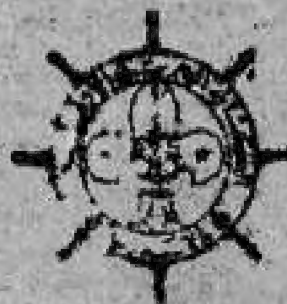
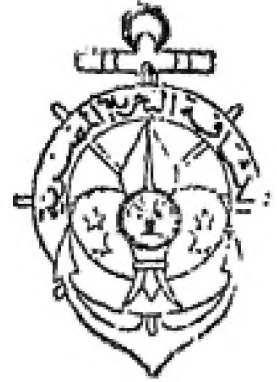


المبادئ الفلكية للعشافة البحرية



عقيد بحري
الفونتين صادق



المبادئ الفلكية للإتشاف البحرية

عقيد بهري
الفونتين صادق

تقديم

يسعدني أن أقدم للكشافين هذا الكتيب القيم
الذي يحوى الكثير مما يحتاجونه في دراساتهم
للفنون البحرية .

ولقد وضع العقيد بحرى الفونس صصادق
فيه عصارة مركزة نقية واضحة المعالم لمن
يرغب فى التعرف على علم الفلك ، هذا العلم
المشوق الساحر .

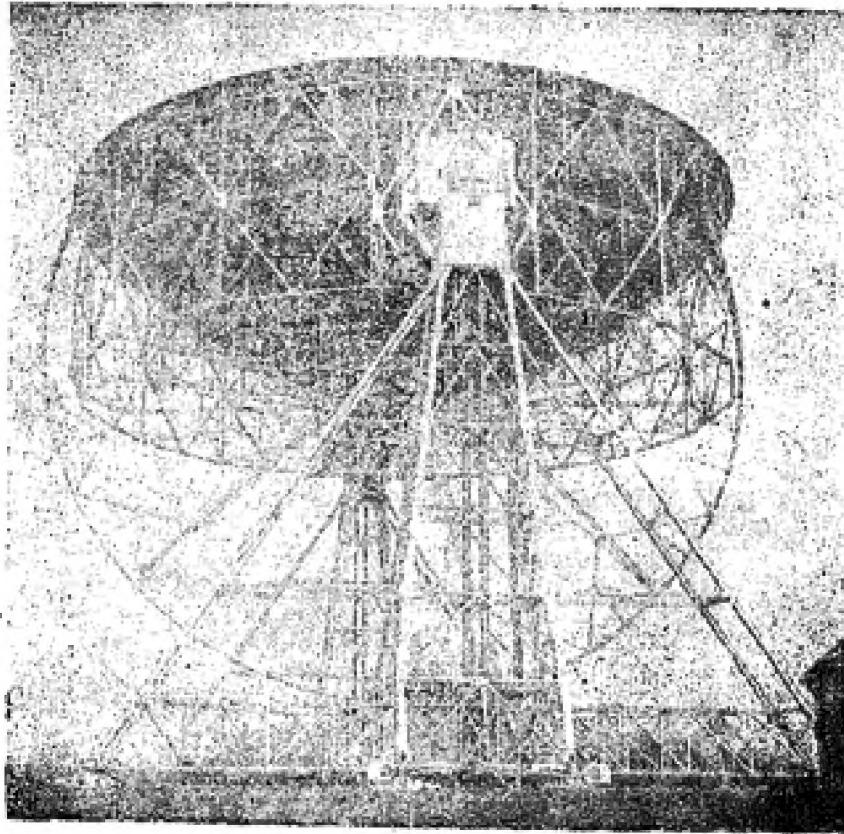
فأرجو أن ينتفع به ابناؤنا الكشافين وغيرهم
من شباب جمهوريتنا الناهضة ، كما أرجو أن
يكون حافزا للمهتمين بالكشافة البحرية على وضع
مؤلفات أخرى فى مختلف فنون البحر .

لواء بحرى

محمد أنور عبد اللطيف

رئيس جمعية الكشافة البحرية

أقدر عين التلسكوب الإلكتروني



الهوائي الخاص بالتلسكوب الإلكتروني بمركز جيسودول
بانك. بريتانيا وهو أقدر عين ساهرة للإنسان في مراقبة
الكون وكشف خباياه .

مقدمة

يخرج الكشاف البحري في رحلاته البحرية والبرية وبقسم
معسكراته في الحلاء فيجد نفسه وسط الطبيعة الواسعة الحسنة
وتشرق عليه الشمس في الصباح وتغيب في المساء فيشاهد
مجموعات متفرقة من النجوم والكواكب وتغرق أمام عينيه الشهب
اللامعة المتساقطة ويبدو القمر أمامه في أوجهه المختلفة ، ولا بد له
أن يدرك بعضا من أسرار هذا الكون العجيب حتى يفسر مشاهداته
وحتى يفاد منها وحتى يوجه الأشبال وصغار الكشافين نحو الاهتمام
بتلك الظواهر .

وفي هذا الكتيب الصغير المبادئ الفلكية التي قد تضيء لـ
بعض أركان كوننا الغامض .

الفونس صادق

الاسكندرية في ١٤ فبراير سنة ١٩٦٢ :

حلم يتحقق تصوير الوجه المخفى من القمر



الوجه المخفى من القمر الذى تمكن أحد الصواريخ الروسية
من تصويره اثناء تحليقه حوله عام ١٩٦٠ وقد تم إرسال الصورة
إلى الأرض بالتليفزيون .

المحتويات

- ١٠ ○ مقدمة عامة عن عالم الفلك .
- ١١ ○ السكون : العوالم النجمية — حركة الكون — نشأته —
الطريق اللبنى .
- (٦) ○ المجموعة الشمسية .
- (٥) ○ الأرض وحركتها .
- (٧) ○ القمر وأوجهه .
- (٧) ○ المسد والجذير .
- (٤) ○ الكسوف والخسوف .
- (١١) ○ الكواكب وطرق تمييزها .
- (٨) ○ النجوم —
الفرق بين النجوم والكواكب — لمعان النجوم .
- المجموعات النجمية الهامة — النجوم الهامة وطرق تمييزها .
- النجم القطبي .
- (٨) ○ نظره الى المستقبل .

مقدمة عامة عن علم الفلك

أقسام علم الفلك - تاريخ الفلك

الفلك هو العلم الذى يبحث فى الكون بصفة عامة والأجرام التى
يحتويها وحركاتها الحقيقية والظاهرية وطبيعتها - ويفسر علم الفلك
كثيراً من الظواهر الطبيعية التى نشاهدها فى حياتنا اليومية مثل
اختلاف طول الليل والنهار واختلاف الفصول والكسوف والخسوف
والنجوم الساقطة خلال الليل الى غير ذلك من الظواهر .

ويمكن تقسيم علم الفلك الى الأقسام الآتية : -

• الفلك الوصفى وهو الذى يصف الكون بصفة عامة
والظواهر الطبيعية التى تحدث فيه .

• الفلك الحسابى وهو الذى يبحث فى مواقع الأجرام على
الكرة السماوية وحركاتها وفى حساب الزمن .

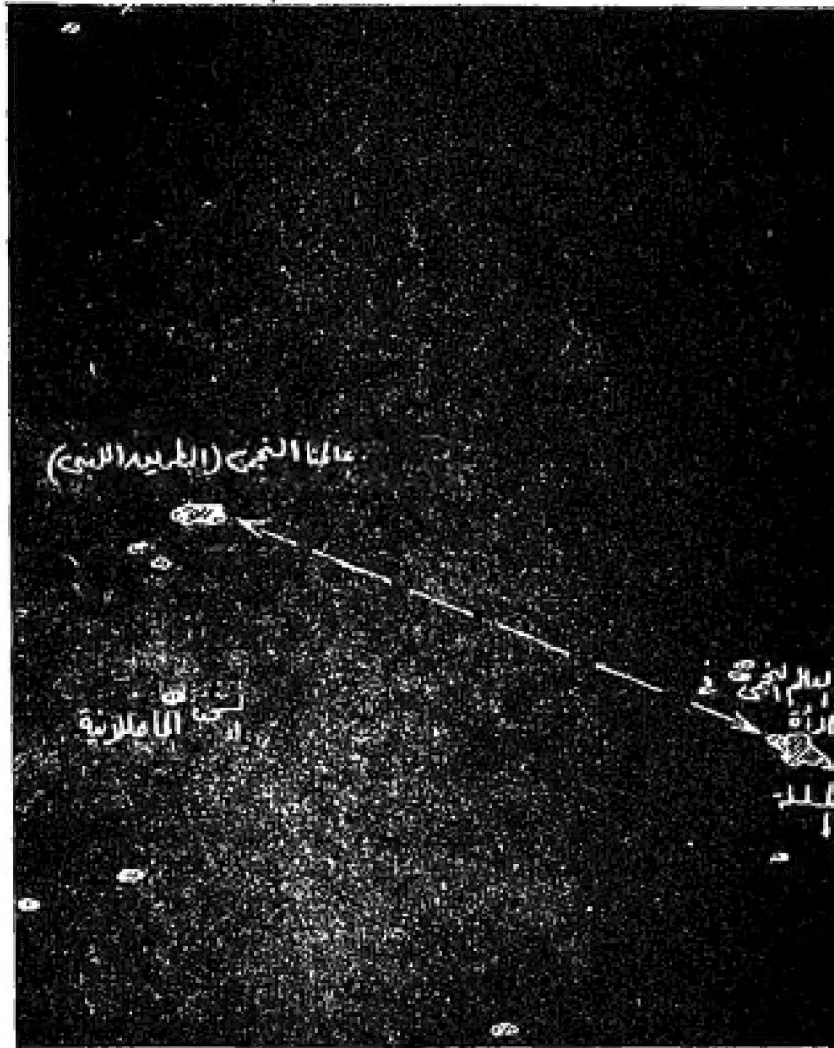
• الفلك الطبعى وهو الذى يبحث فى طبيعة الأجرام
السماوية وتكوينها المادى ودرجة حرارتها
ونشاطها الذاتى وما شابه ذلك .

• الفلك البحرى وهو الذى يقتصر فى بحثه على ما يهم الملاح
من نواحي الفلك ويبين كيفية تحديد موقع
السفينة بالأرصاد الفلكية .

تاريخ الفلك :

الفلك من أقدم العلوم التي بحثها العلماء وكان قدماء المصريين والصينيون والبابليون أول من بحث في علم الفلك وبلغ من دقة قدماء المصريين. وتمكنهم من هذا العلم أن استغلوا معرفتهم بدقائقه في مبادئهم فبنوا الأهرام مثلا بحيث يواجه كل ضلع منه إحدى الجهات الأصلية وتبعهم الاغريق وهم أول من أكتشف أن الأرض كروية وكانت الاسكندرية في عهد البطالسة مركزا للعالم.....وم الفلكية وتوقفت الابحاث الفلكية بعد ذلك فترة طويلة من الزمن الى عهد النهضة الأوروبية حين أعلن كوبرنيكس العالم الفلكي البولندي أن الأرض ليست هي مركز الكون بل هي مجرد كوكب يدور حول الشمس وكان هذا الاعلان هو بداية عصر الفلك الحديث وكتب كوبرنيكس « أب الفلك الحديث » وتلاه جاليليو الذي أخرج التلسكوب وشاهد خلاله الكواكب واتباعها من الاقمار وأثبت نظريات كوبرنيكس بمشاهداته ثم جاء كبلر ونيرتن وابتشتين وغيرهم ووضعوا الأسس الكامنة لعلم الفلك الذي مازال في تطور مستمر بفضل التقدم العلمي الهائل الذي حققه العلماء الروس والأمريكيون باطلاقهم الصواريخ والاقمار الصناعية في هذه السنوات الأخيرة وبفضل اختراع التلسكوبات الالكترونية واستخدامها في رصد الاجرام والعوالم النجمية المتناهية البعد .

جانب من الكون



شكل يبين جانب من الكون ويظهر فيه عالمنا النجمي والعالم النجمي المشهور الذي يشاهد في مجموعة المرآة المسلسلة والسحب الماچلانية أما معظم الكون فيكاد يكون مجرد فراغ كما هو واضح .

الكون

العوالم النجمية - حركة الكون - نشأته - الطريق الأبدي

الكون "هو الفضاء اللانهائي الذي يحيط بنا والذي تنتشر فيه النجوم والكواكب والاقمار التي نشاهدها خلال الظلام كنقط مضيئة محيطة بالأرض .

العوالم النجمية :

وتنظم النجوم التي نشاهدها في مدن أو عوالم نجمية محتوية كل عالم منها على الاف الملايين من تلك النجوم وتوابعها من الكواكب والاقمار وغيرها من الأجرام .

فالكون يكون بذلك عبارة عن فضاء لا نهائي تتناثر فيه العوالم النجمية وكل عالم نجمي عبارة عن قرص يتسع قليل السمك من الغازات الخفيفة . تنتشر فيه النجوم وتوابعها منطلقة بسرعة كبيرة في مساراتها الدائرية حول مركز العالم النجمي .

حركة الكون :

والكون في اتساع مستمر فقد تبين بالمشاهدة أن العوالم النجمية تبتهت عن بعضها البعض بسرعات كبيرة تصل الى عشرات بل مئات الآلاف من الكيلومترات في الثانية الواحدة .

صورة عالم نجمي



العالم النجمي الذي نشاهده في مجموعة المرأة المسلسلة ويبعد عنا
بمئات الآلاف من السنين الضوئية وهو من أشبه العوالم النجمية
بعالمنا الخاص .

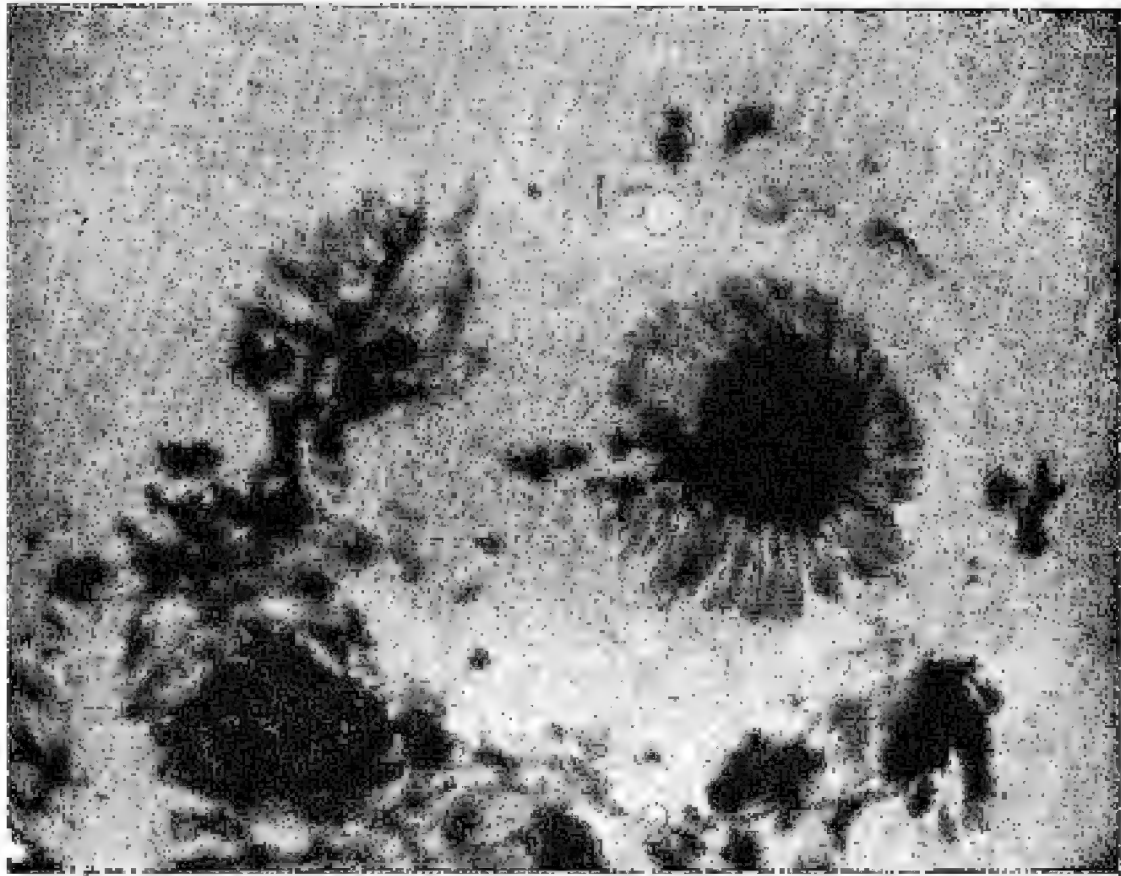
نشأة الكون :

توجد نظريات عديدة عن نشأة الكون ولكن أكثرها انتشاراً نظريتان تقول أولهما أن الكون نشأ عن طريق انفجار ضخم وقع منذ الآف الملايين من السنوات وأن العوالم النجمية ما هي إلا الشظايا الناتجة عن هذا الانفجار ولذلك نشاهدها منطلقة في كل اتجاه .

أما النظرية الثانية فتقول ان نشأة الكون عملية مستمرة بدأت منذ وقت لا نهائي في البعد وأنها تتلخص في نشوء عوالم نجمية جديدة في المناطق الواسعة الموجودة بين العوالم النجمية المتباعدة وأن هذه العوالم تبدأ كتجمع لسحب غمازيه ضخمة ما تلبث أن تتكثف وتنشأ بداخلها النجوم والاقمار والكواكب التي تظل سابحة في الغاز المكون للعالم النجمي .

الطريق اللبني :

الطريق اللبني هو العالم النجمي الذي تتبعه الأرض ويحتوى هذا العالم على حوالى ٢٠٠٠ مليون نجم بينها الشمس وهي نجم متوسط الحجم والكتلة ودرجة الحرارة وتلدور حوله تسع كواكب بينها الأرض — واتساع الطريق اللبني كبير جداً فلو اردنا اجتيازه بسرعة ٣٠٠,٠٠٠ كم في الثانية فأننا نستغرق حوالى ١٠٠,٠٠٠ سنة في عبوره من طرف إلى طرف .



صورة تبين بعض البقع الشمسية وقد تم تصويرها من بالونة
ارتفعت إلى الطبقات العليا . وأكثر هذه البقع من الضخامة بحيث
يبلغ حجمها أضعاف حجم الكرة الأرضية .

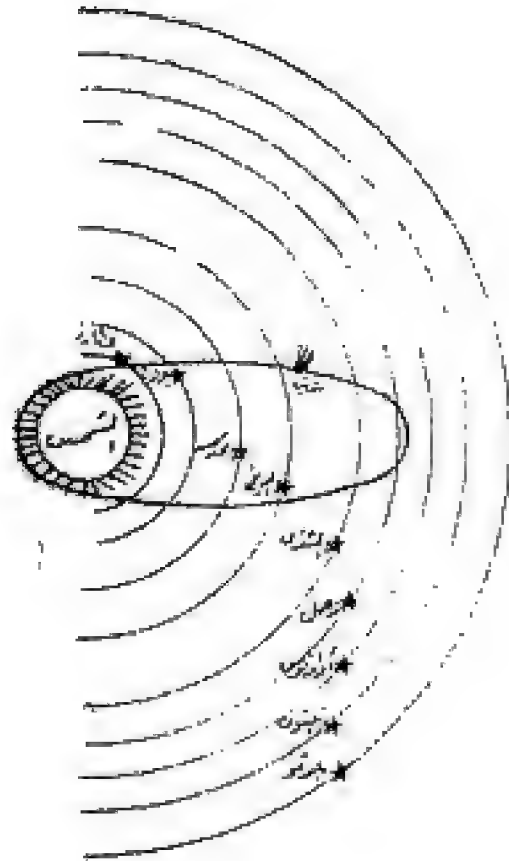
المجموعة الشمسية

الشمس - المجموعة الشمسية وعناصرها - نشأة المجموعة الشمسية

الشمس :

الشمس أحد نجوم العالم النجمي المسمى الطريق اللبني وهي نجم متوسط الحجم والكتلة ودرجة الحرارة كما ذكرنا ويحيط لونها للأصفرار وتبعد عن مركز الطريق اللبني مسافة ٣٥,٠٠٠ سنة ضوئية (١ سنة ضوئية = $300,000 \times 60 \times 60 \times 24 \times$ ٣٦٥,٢٥ كيلومترا وهي المسافة التي تقطعها نقطة متحركة بسرعة الضوء في سنة كاملة) وتبلغ درجة حرارة سطح الشمس حوالي ٥٠٠٠°م أما حرارة جوفها فتصل الى مئات الملايين من الدرجات وتندلع منها السنة طويلة من اللهب يصل طولها الى عشرات أو مئات الآلاف من الكيلومترات ويبلغ نصف قطر الشمس حوالي ٦٩٣,٠٠٠ كيلو متر .

ومن أهم المميزات التي تلهو لنا عند مراقبة سطح الشمس هي وجود بقع سوداء على هذا السطح ويتغير عدد البقع التي نراها تبعا لدوران الشمس حول محورها ويرتبط مع تزايد هذه البقع نشوء العواصف المغناطيسية الشديدة عند الأرض .



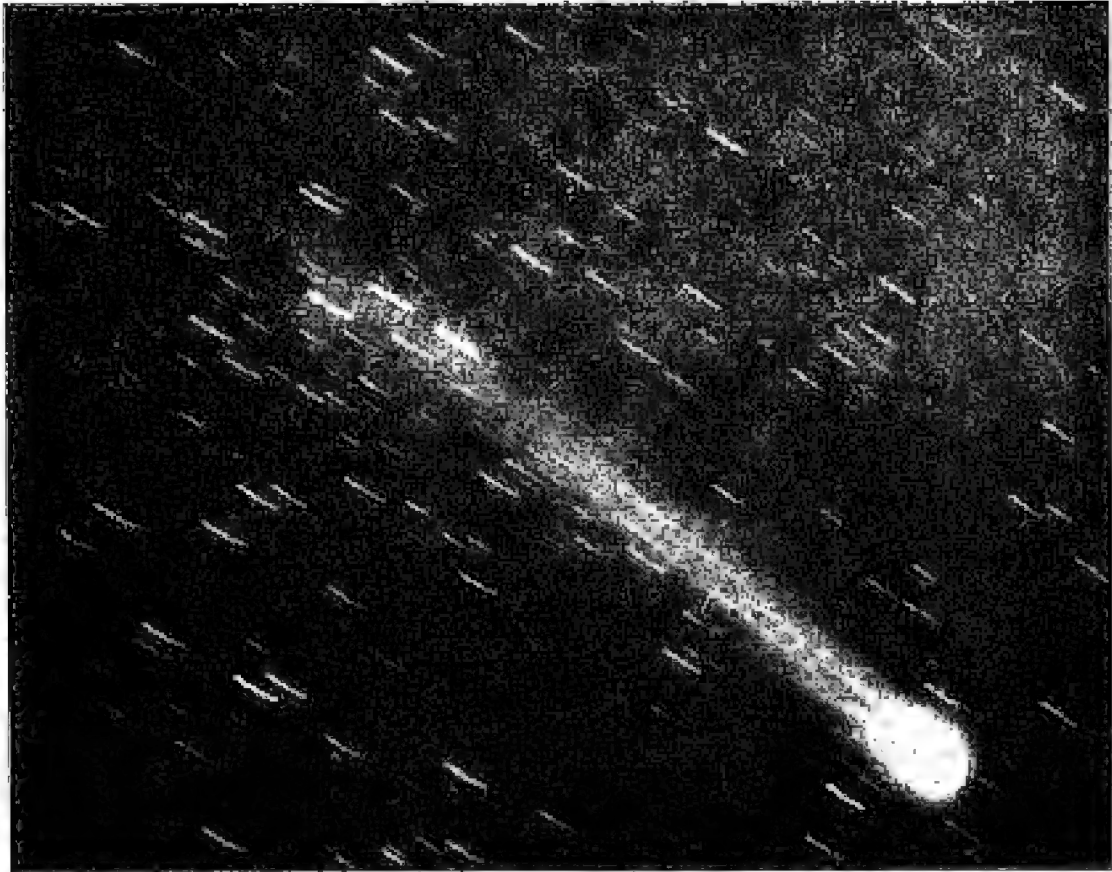
رسم تخطيطي يبين مسارات الكواكب حول الشمس كما يبين
مسار أحد المذنبات ويلاحظ أن المسار الأخير يقترب جدا من
الشمس ثم يبتعد عنها وأن ذيل المذنب يقع في الناحية المضافة
للشمس .

المجموعة الشمسية وعناصرها :

تدور حول الشمس مجموعة كبيرة من الأجرام يقدر عددها بألف وخمسة مائة جرم وتتبع هذه المجموعة الشمس في مسارها العام حول مركز الطريق اللبني وتسمى الشمس وما يتبعها من الأجرام « المجموعة الشمسية » وفيما يلي وصف موجز للأجرام المنتمية لتلك المجموعة :

١ - الكواكب : الكواكب هي الأجسام الرئيسية التي تتبع الشمس وعددها تسعة وهي تدور حول الشمس في مسارات بيضاوية واسماؤها - بترتيب بعدها عن الشمس هي (عطارد - الزهرة - الأرض - المريخ - المشتري - زحل - اورانوس - نبتون - بلوتو) - وقد اكتشفت الكواكب الستة الأولى من أيام القدماء أما الكواكب الثلاثة الأخيرة فقد تم اكتشافها في عهد الفلك الحديث وكان آخرها في الاكتشاف بلوتو وذلك عام ١٩٣٠ .

ويمكننا بالعين المجردة رؤية أربعة فقط من هذه الكواكب بسهولة وهي الزهرة ، المريخ ، المشتري ، زحل ، وسنورد فيما بعد وصفا موجزا للتعرف على كل من هذه الكواكب .

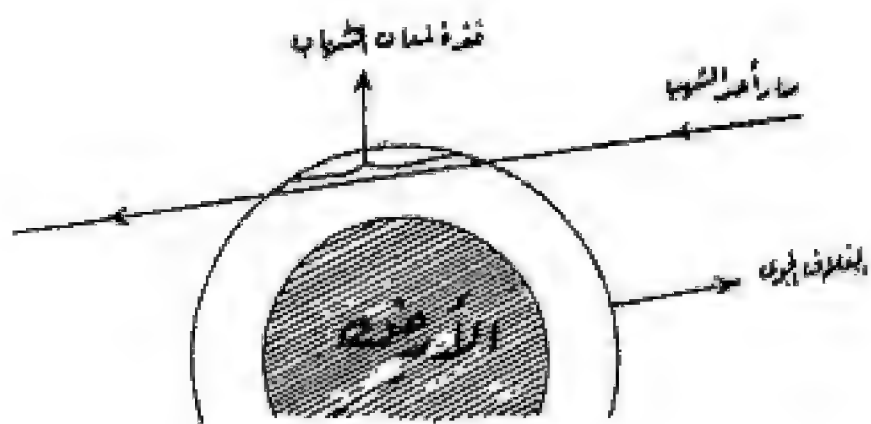


مذنب دانييسال الذى شوهد بوضوح عام ١٩٠٧ .
وتبين الصورة الذيل الغازى للمذنب ورأسه الصلب بوضوح .
أما الخطوط المتوازية القصيرة فقد رسمتها النجوم أثناء تتبع آلة
التصوير للمذنب .

هذا وتبدو الكواكب لنا خلال الليل في نفس مظهر النجوم تقريبا ولكن يمكن اكتشاف حركتها بالنسبة للنجوم بمراقبتها ليلة بعد ليلة ولذلك سميت الكواكب السيارة .

٢ - الأقمار : يتبع كل كوكب في الأغلب عدد من الأقمار وهي أجسام معنمة تدور حول الكواكب وتعكس ضوء الشمس فتبدو مضيئة - ويتبع الأرض قمر واحد مثلا أما المشترى فينتبعه ١٢ قمرا - وأهم أقمار المجموعة الشمسية بالنسبة لنا هي القمر التابع للأرض وبلقيه أربعة من أقمار المشترى يمكن رؤيتهم جميعا على خط مستقيم واحد عند مشاهدته المشترى بأي منظار كما يمكن رؤية حركتهم حول المشترى بتغير مواقعهم بالنسبة له - وكان جاليليو هو أول من شاهد هذه الأقمار الأربعة وأمكن بعد ذلك قياس سرعة الضوء بالاستعانة بحركتهم حول المشترى .

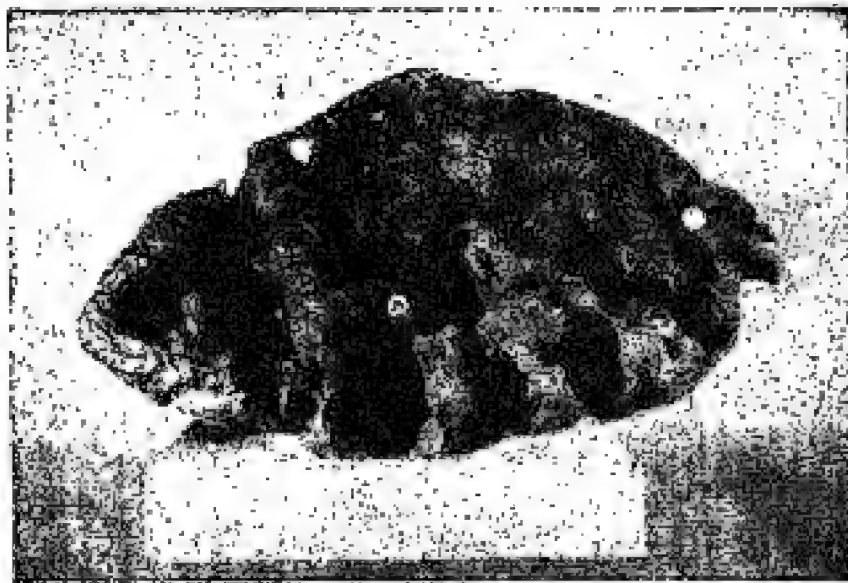
٣ - المذنبات : يتكون المذنب من رأس صلب يتبعه ذيل غازي وقد يبلغ طول الذيل عشرات الآلاف من الكيلومترات ويدور المذنب حول



شكل يبين مسار أحد الشهب كما يبين أحد الفترات التي يحتمل
لمعان الشهاب خلالها .

الشمس في قطع ناقص مبطط (مستطيل) بحيث يقترب جدا من الشمس الموجودة في إحدى بؤرتي القطع الناقص ثم يبتعد عنها الى مسافة بعيدة جدا ليعود الى الاقتراب بعد فترة طويلة - ويقطع مسار المذنب مسارات الكواكب ويكون من المحتمل تصادمه مع أى كوكب منها في نقطة تقاطع المسارين - وتبدأ رؤية المذنب كنقطة مضيئة خافتة بين النجوم ثم يزداد لمعانها ليلة بعد ليلة ويتغير موقعها بين النجوم ثم يتضح ذيله الغازي ويزداد لمعانا كلما اقترب من الكواكب الى أن يبدأ في الابتعاد فيبدأ في الخفوت الى أن يختفي تماما .

وأشهر مذنب هو مذنب هالي (المسمى بأسم مكتشفه العالم الفلكي البريطاني هالي) وقد اقترب هذا المذنب من الأرض عام ١٩١٠ وأمكن مشاهدته بوضوح تام وكان قريبا منها الى درجة أنه يعتقد أن ذيله قد لمس الأرض ثم ابتعد عنها بالتدريج وتستغرق دورة مذنب هالي حول الشمس ٧٦ عاما ومن المتوقع عودته بالقرب من الأرض عام ١٩٨٦ :



نيزك حديدى كبير وهو ما تبقى من أحد الشهب التى احترقت
فى غلافنا الحوى - وتبلغ جملة كتلة الشهب التى تدخل غلافنا
الحوى يومياً ٣٠٠٠ طن ومعظمها من الصغر بحيث لا نراها على
الأطلاق :

٤ - الشهب

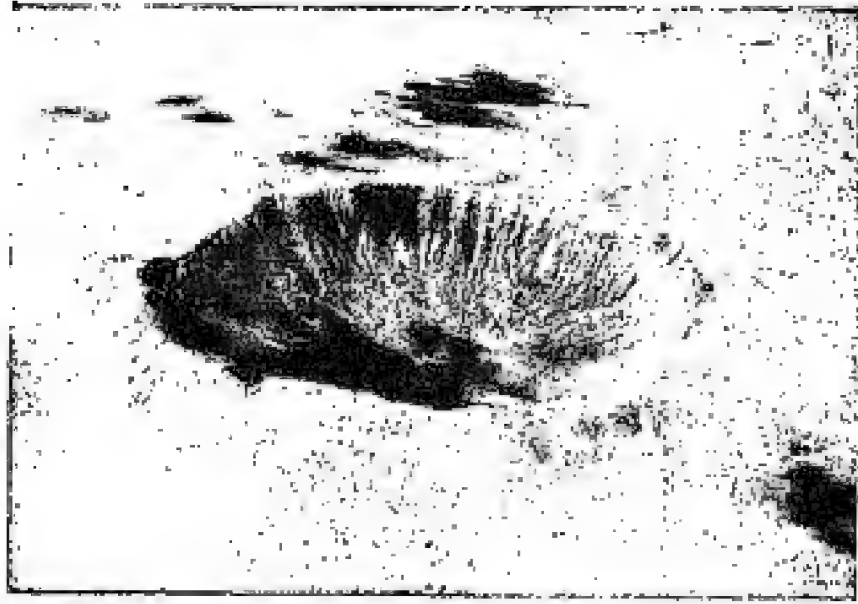
: الشهب عبارة عن أجرام صغيرة متفاوتة

الحجم تسبح في الفضاء الموجود بين الكواكب بسرعات كبيرة وحينما يخترق أحد هذه الشهب الغلاف الحوى المحيط بالارض فان درجة حرارته ترتفع ارتفاعا كبيرا نتيجة الاحتكاكه بالهواء وينتج عن ذلك لمعان الشهاب وابيضاض لونه وبمجرد خروج الشهاب من الغلاف الحوى فانه يبرد مباشرة ويخبو لمعانه وقد يخبو لمعان الشهاب نتيجة تفتته في الهواء أو نتيجة لانخفاض درجة حرارته لمبوط سرعته بفضل ازدياد كثافة الهواء - وتقدر الشهب لنا كمنجوم متساقطة ويمكن رؤية عشرات منها كل ليلة .

وتعتمد المراسد الفلكية في تقدير ارتفاعات الشهب واحجامها ومواقعها على البلاغات التي تتلقاها من هواة الفلك الذين يمشون اوقات طويلة في مراقبة الشهب ورصد مواقعها أثناء الليل :

٥ - التمازك

: اذا كان حجم الشهاب كبيرا فانه لا يتفتت في الهواء بل أنه يلمع لفترة وجيزة ثم



الحفرة التي أحدثها أحد النيازك الساقطة على الأرض في أريزونا
بأمريكا منذ زمن سحيق - ويبلغ قطرها أكثر من كيلو مترا
وعُمقها حوالي ١٨٠ مترا .

تنخفض درجة حرارته كلما قلت سرعته
نتيجة لزيادة كثافة الهواء فينطفئ ويسقط
على الأرض محدثا دوبا شديدا وتخريبا
 للمنطقة التي يسقط فيها يتناسب مع حجمه
فكلما ازداد حجمه كلما ازدادت الآثار
الناشئة عنه خطورة ويسمى الحزم الساقط
على الأرض في هذه الحالة نيزكا واشهر
النيازك التي سقطت على الأرض حديثا
هو النيزك الذي سقط فوق سيبيريا عام ١٩٠٨
وسبب اقتلاع أشجار الغابات في مساحة
كبيرة قطرها حوالي ٥٠ كيلومترا كسنا
عمل عدة فجوات في الأرض بلغ قطرها
أحدها ١٥٠ قدم ويقدر وزنه بأربعين ألف
طن واو سقط على مدينة كبيرة لأزالها تماما .

٦ - الكويكبات : وهي مجموعة كبيرة من الاجرام السني
يتفاوت حجمها تفاوتا ملموسا وهي تسير
في مسارات تختلف عن مسارات الكواكب
ولكن يغلب على الظن أن هذه الأجرام
ناجمة عن تفشت كوكب عاشر كان موجودا
بين المريخ والمشتري .

نشأة المجموعة الشمسية :

هناك كثير من النظريات الخاصة عن الكيفية التي نشأت بها المجموعة الشمسية وأكثر هذه النظريات انتشارا نظريتان تقول الأولى أن المجموعة الشمسية نشأت نتيجة التجاذب الذي حدث عند اقتراب أحد النجوم من الشمس وحدث موجة مد هائلة في الشمس - كنتيجة لهذا التجاذب وعند ابتعاد النجم انفصلت الموجة الممتدة من الشمس وتكثفت وتركزت مادتها في مجموعة الكواكب التي أخذت تدور حول الشمس وأن القمر انفصل عن الأرض قبل أن تبرد وتتجمد تماما وأخذ يدور حولها أما النظرية الثانية فتقول أن جميع الاجرام التابعة للشمس نشأت نتيجة للتكثف والتركيز الذي حدث بصفة عامة في الطريق اللبنى والذي نشأت عنه المجموعة الشمسية والنجوم والاجرام الأخرى وأن المادة التي تكثفت في صورة كواكب أو أقمار لم تكن بالكفاية التي تسمح بحدوث النشاط الذرى الذاتى الذى تولد عنه تلك الحرارة الكبيرة التي تتميز بها النجوم والتي تجعلها مصدرا لاشعاع الضوء والحرارة وأنواع الاشعاع الأخرى .

وسنوجز فيما يلى وصف بعض الاجرام الهامة التابعة للمجموعة الشمسية والظواهر التي نشاهدها في حياتنا اليومية .

الأرض وحركتها

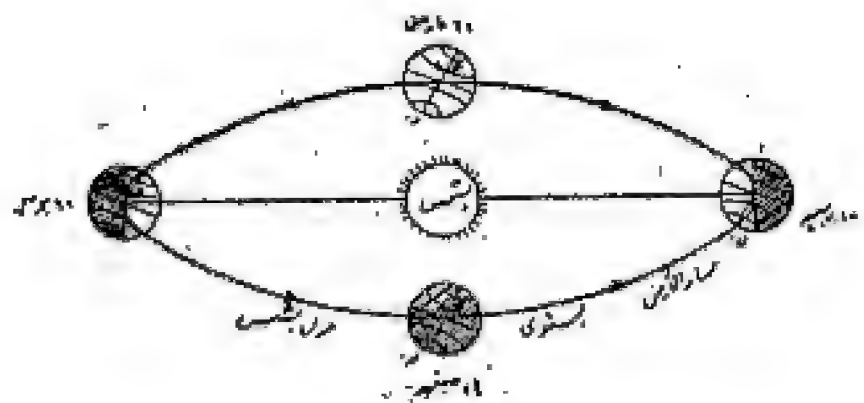
الأرض كرة مفلطحة نصف قطرها عند خط الاستواء ٦٣٧٨ كم وعند الاقطاب ٦٣٥٦ كم ويغطي معظم سطح الأرض طبقة من المياه ويغلف الأرض غلافاً رقيقاً من الهواء الحري المكون من الاكسجين والازوت وبخار الماء وهذا الغلاف هو السبب في نشوء الحياة على سطح الأرض على الصورة التي نراها ولولاه لانعدمت الحياة . ويسمى قطر الأرض الممتد من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي « محور الأرض » .

حركة الأرض :

للأرض حركتان وهمسسا :

أ - حركة يومية تدور الأرض فيها حول محورها من الغرب الى الشرق بحيث تكمل دورة كل ٢٤ ساعة - وانما نتبين هذه الحركة بواسطة الحركة الظاهرية اليومية لجميع الاجرام السماوية حول الارض

ب - حركة سنوية تدور الأرض فيها حول الشمس في مسار بيضاوي توجد الشمس في إحدى بؤرتيه وتكمل الأرض دورة كاملة كل ٣٦٥ و ٢٥ يوم. وتكون الأرض أقرب ما يمكن للشمس يوم ٢٢ ديسمبر من كل عام ويبلغ



شكل تخطيطي بين الحركة السنوية للأرض حول الشمس
في قطع ناقص بحيث تتم دورة كاملة في السنة .

بعدها حيث أنه حوالي ١٤٦ مليون كم وتكون أبعد ما يمكن عن الشمس يوم ٢١ يونيو من كل عام ويبلغ بعدها حيث أنه حوالي ١٥٠ مليون كم ولا يؤثر بعد الشمس أو قربها على درجة الحرارة إذ أن العامل الرئيسي الذي يؤثر على درجة الحرارة هو ميل أشعة الشمس .
وينتج عن الحركة السنوية للأرض حول الشمس ما يلي :

١ - حركة سنوية ظاهرية للشمس حول الأرض
نتيجة بواسطة تغير البرج الذي توجد به الشمس من شهر إلى آخر وعودتها إلى نفس البرج كل سنة.

٢ - اختلاف طول الليل والنهار واختلاف الفصول
نتيجة لعدم تعاد محور الأرض على المستوى الذي تتحرك فيه الأرض حول الشمس .

حركة الشمس الظاهرية :

نتيجة للحركة السنوية للأرض حول الشمس تبدو الشمس كأنها تتحرك حول الأرض في مسار بيضاوي توجد الأرض في إحدى بؤرتيه تتمتع دورة كاملة كل: $\frac{1}{365}$ يوم وتسمى الدائرة التي ترسمها الشمس في مسارها الظاهري حول الأرض الدائرة الكسوفية . وتبدو الشمس أثناء دورانها الظاهري حول الأرض وهي تنتقل بين اثني عشر مجموعة من مجموعات النجوم وتسمى تلك المجموعات بالأبراج وفيما يلي أسماء هذه الأبراج والتواريخ التي توجد الشمس فيها :



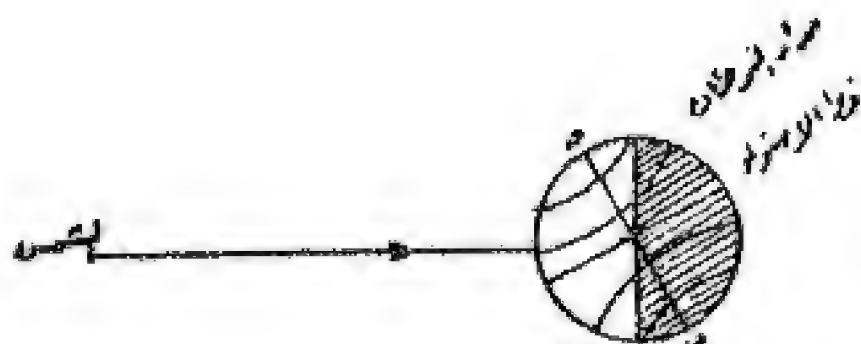
تعامد الشمس على خط الاستواء في ٢٢ مارس بسبب تساوى الليل والنهار واعتدال الحرارة .

برج الحمل :	من ٢٢ مارس الى ٢٠ أبريل (اول الربيع)
برج الثور :	من ٢١ أبريل الى ٢١ مايو
برج الجوزاء :	من ٢٢ مايو الى ٢١ يونيو
برج السرطان :	من ٢٢ يونيو الى ٢٣ يوليو (اول الصيف)
برج الأسد :	من ٢٤ يوليو الى ٢٣ أغسطس
برج العذراء :	من ٢٤ أغسطس الى ٢٣ سبتمبر
برج الميزان :	من ٢٤ سبتمبر الى ٢٣ أكتوبر (اول الخريف)
برج العقرب :	من ٢٤ أكتوبر الى ٢٢ نوفمبر
برج القوس :	من ٢٣ نوفمبر الى ٢٢ ديسمبر
برج الجدي :	من ٢٣ ديسمبر الى ٢٠ يناير (اول الشتاء)
برج الدلو :	من ٢١ يناير الى ١٩ فبراير
برج الحوت :	من ٢٠ فبراير الى ٢١ مارس

طول الليل والنهار واختلاف الفصول :

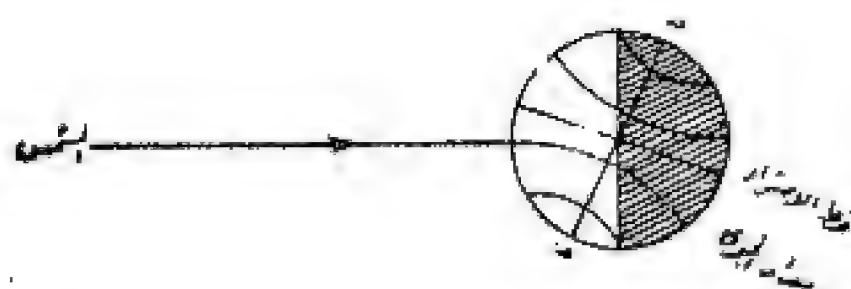
١ - في ٢٢ مارس تكون الشمس في برج الحمل وتكون عمودية على خط الاستواء فيساوي طول الليل والنهار في جميع انحاء الأرض كما تميل الحرارة الى الاعتدال في جميع الانحاء ويبدأ فصل الربيع في نصف الكرة الشمالي .

٢ - في ٢٢ يونيو تكون الشمس في برج السرطان وتكون عمودية على مدار السرطان (عرض $٢٣ \frac{1}{2}$ ش) فيكون النهار أطول من الليل في نصف الكرة الشمالي كما ترتفع درجة



تعامد الشمس على مدار السرطان في ٢٢ يونيو يسبب طول النهار واشتداد الحرارة في النصف الشمالي .

• • •



تعامد الشمس على مدار الجدي في ٢٣ ديسمبر يسبب طمسول النهار واشتداد الحرارة في النصف الجنوبي .

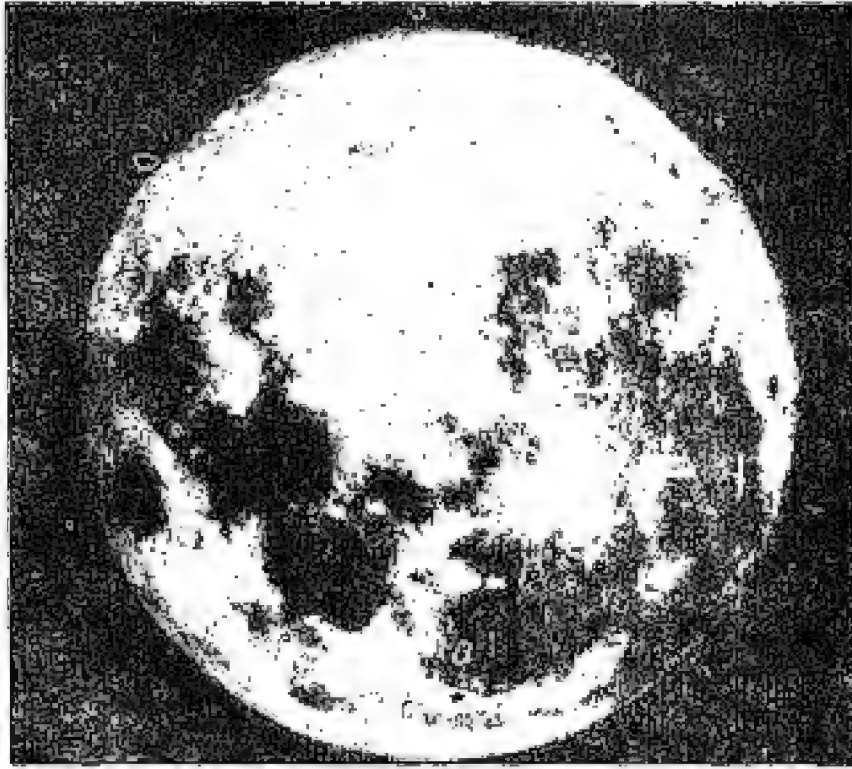
الحرارة هناك نتيجة لازدياد تعامد أشعة الشمس ويبدأ فصل الصيف - والعكس بالعكس في نصف الكرة الجنوبي .
 في ٢٤ سبتمبر تصل الشمس الى برج الميزان وتصبح أشعتها عمودية على خط الاستواء مرة اخرى فيتساوى طول الليل والنهار في جميع انحاء الأرض كما تميل درجة الحرارة للاعتدال ويبدأ فصل الخريف في نصف الكرة الشمالي .

٤ - في ٢٣ ديسمبر تصل الشمس الى برج الجدى وتصبح أشعتها عمودية على مدار الجدى ($23\frac{1}{2}^\circ$ ج) فيصبح النهار أقصر من الليل في نصف الكرة الشمالى كما تنخفض درجة الحرارة هــ..... الك نتيجة لانخفاض ميل أشعة الشمس ويبدأ فصل الشتاء - والعكس بالعكس في نصف الكرة الجنوبى .

٥ - من الواضح أن الانتقال لا يكون فجائياً من فصل الى فصل
اذ أن الشمس لا تنتقل فجأة من برج الحسل مثلاً الى برج
السرطان ولكن انتقالها يكون تدريجياً من يوم الى آخر
ولذلك يكون الانتقال من فصل الى آخر تدريجياً .

ونتيجة لحرارة الشمس بين الابراج كما ذكرنا فان النجوم التي نشاهدها خلال الليل تختلف من فصل الى اخر فنجوم الصيف غير نجوم الخريف غير نجوم الشتاء .





صورة الوجه الذي نراه من القمر وقد تم تصويره بتلسكوب
يبلغ قطره عدسته ٢٥٤ سنتيمتر .

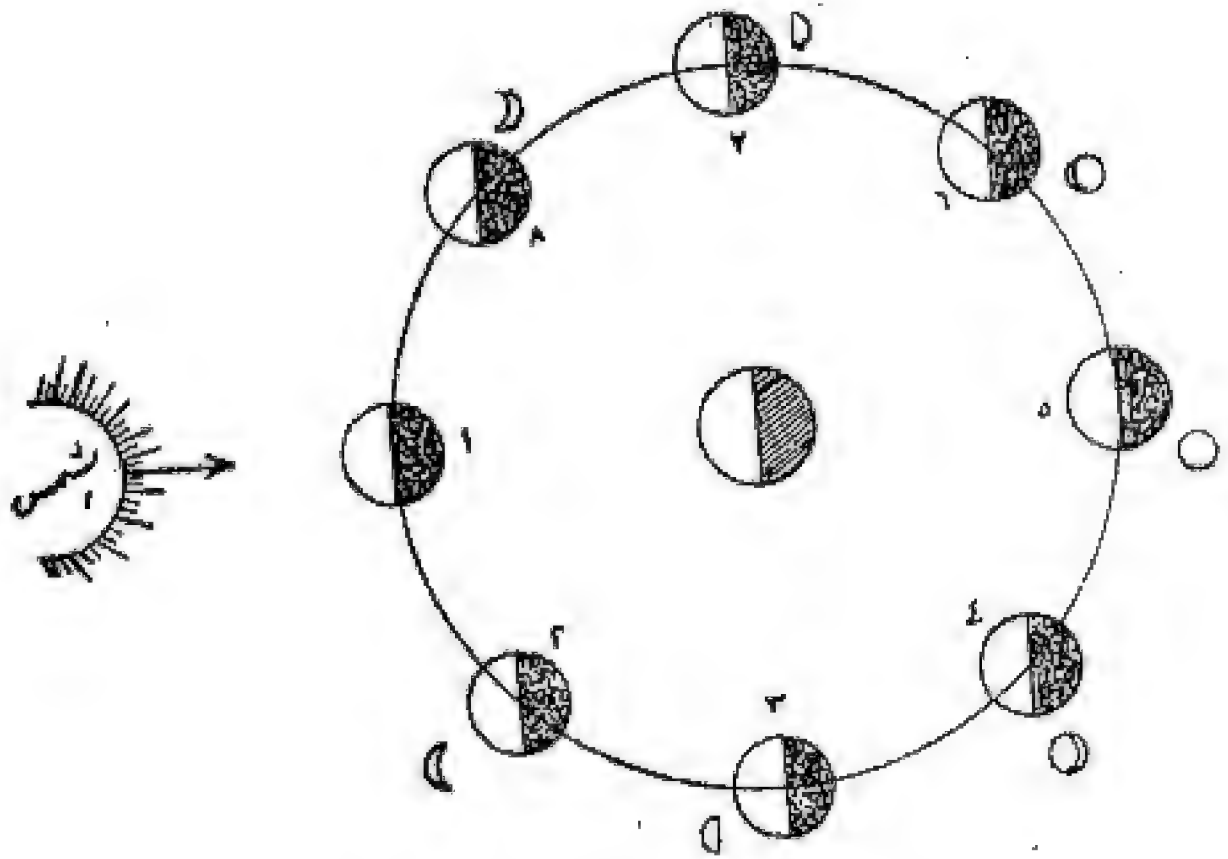
القمر واوجبه

القمر جسم كروي صغير تابع للأرض يبلغ نصف قطره حوالي ١٧٦٠ كم ويدور حولها في مدار شبه بيضاوي متمما دورة كاملة حول الأرض كل $29 \frac{1}{2}$ يوم كما يدور حول محوره متمما دوره كاملة في نفس المدة ولذلك لا يظهر لنا سوى نصف واحد من القمر . ولم تكن لدينا حتى السنوات الأخيرة أية معلومات عن مظهر النصف الآخر المحتفى الى أن أطلق العلماء الروس عام ١٩٦٠ احد الصواريخ الذي تمكن من الدوران حول القمر وتصوير هذا النصف المحتفى وارسال الصور -- دورة بواسطة التلفزيون وبذلك تمكننا من معرفة مظهر هذا النصف .

وتراوح بعد القمر عن الأرض بين ٣٣٦,٠٠٠ كم و٤٠٠,٠٠٠ كم فهو بذلك أقرب الاجرام السماوية الى الأرض .

ونظرا لشدة قرب القمر من الأرض فان قوة الجاذبية بينهما تكون ملموسة وينتج عنها ظاهرة المد والجزر التي نشاهدها في معظم البحار والمحيطات .

وممكننا التحقق من حركة القمر السريعة حول الأرض بمراقبة موقعة بالنسبة لمواقع النجوم المجاورة له في أي ليلة ضافية ثم مراقبة موقعه في الليلة التالية وحينئذ سنشاهد تغير هذا الموقع بدرجة محسوسة نحو الشرق -- ويبلغ متوسط هذه الحركة في اليوم الواحد



شكل يبين حدوث أوجه القمر المختلفة .

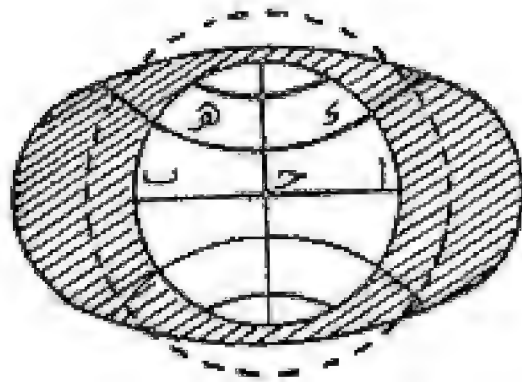
حوالى ١٢° وينتج عنها كذلك شروق القمر متأخرا في كل ليلة عن الليلة السابقة حوالى ٥٠ دقيقة .

أوجه القمر :

القمر جسم معتم ولكنه يعكس أشعة الشمس الساقطة عليه . فيبدو لنا على صور متغيرة تعتمد على موقعه بالنسبة للشمس والأرض .

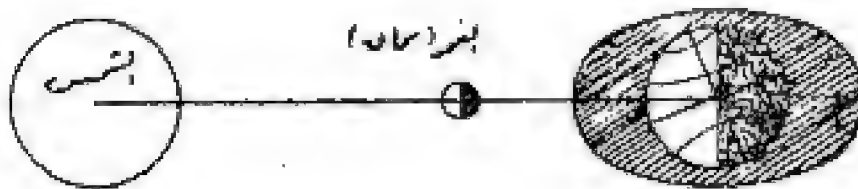
فحينما يقع القمر بين الشمس والأرض تماما كما في الموضع (١) فإن النصف المضيء من القمر يكون مواجه للشمس ولا يبدو لنا أى جزء من هذا النصف بل يكون النصف المواجه للأرض مظلما تماما ويتكرر هذا الموقف عند أول كل شهر قمرى ويسمى وجه القمر حينئذ « مح...اق » .

على أن القمر سرعان ما ينتقل الى الوضع رقم (٢) حيث يبدو لنا جزء صغير من النصف المضيء في صورة « هـ...لال » ويكرر هذا الهلال من ليلة الى أخرى الى أن يصل القمر الى الوضع ٣ الذى يكون فيه في اتجاه عمودى بالنسبة لاتجاه الشمس ويظهر لنا القمر في صورة نصف دائرة ويسمى هذا الوضع « تربيع أول » ويستمر الوجه المضيء للقمر في الكبر الى منتصف الشهر القمري حينما تقع الأرض بين القمر والشمس وحينئذ يواجه النصف المضيء من القمر الأرض تماما ويظهر لنا القمر في صورة دائرة كاملة الاستضاءة ويسمى هذا الوجه من القمر « بدرا » ثم يبدأ الوجه المضيء من القمر في الصغر ويعود الى وجه التربيع ثم الهلال الى أن يختفى القمر تماما في نهاية الشهر القمري .



الغلاف الجوي
حول الأرض

الكرة الأرضية وتغلفها طبقة من المياه تتأثر تأثراً مباشراً بجاذبية القمر فترتفع في الناحية المواجهة له والناحية البعيدة عنه .



جذب الشمس والقمر في نفس الاتجاه يسبب أعلى ماء على .
(أول الشهر القمر)

المد والجذر

المد والجذر هي الظاهرة التي نلاحظ أثناءها ارتفاع مستوى سطح البحر إلى حد معين ثم توقفه عن الصعود فتزوله إلى مستوى منخفض وارتفاعه ثانية . . . وهكذا .

ويستغرق البحر في صعوده من المستوى المنخفض إلى المرتفع حوالي ستة ساعات ونصف الساعة في المتوسط - وبذلك يرتفع سطح البحر خلال اليوم الواحد إلى المستوى المرتفع مرتين كـ... ينخفض إلى المستوى المنخفض مرتين وذلك على وجه التقريب .

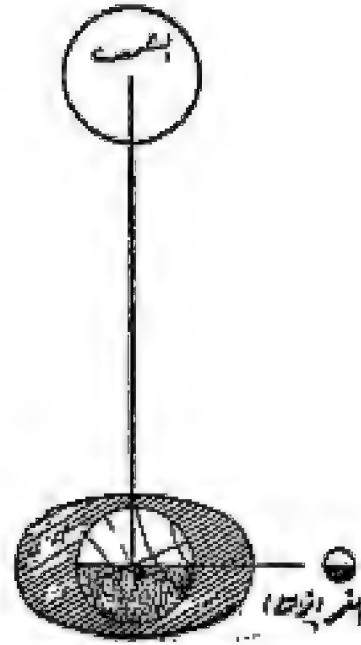
المد والجذر على سواحل الجمهورية

لا نلاحظ تقريبا ظاهرة المد والجذر في موانينا المطلة على البحر الأبيض مثل الاسكندرية وبور سعيد ومرسى مطروح وذلك لصغر الفرق بين المستوى المرتفع الذي نسميه الماء العالي والمستوى المنخفض الذي نسميه الماء المنخفض . أما في الموانى المطلة على البحر الأحمر مثل السويس فأننا نشاهد هذه الظاهرة بوضوح ويصل الفرق بين الماء العالي والمنخفض إلى حوالي المتر .

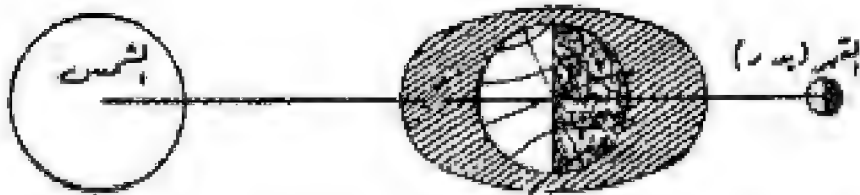
أما في المحيطات فيصل الفرق بين الماء العالي والمنخفض إلى ١٥ مترا في بعض الأحيان وينبغي على السفن عمل الحساب اللازم لتفادي المرور في المناطق الضحلة خلال حدوث الماء المنخفض .

اسباب المد والجذر

السبب الرئيسي لحدوث المد والجذر هو التجاذب بين الأرض والقمر - وإذا أخذنا في الاعتبار أن الأرض تكاد تكون



جذب الشمس والقمر في اتجاهين متعاكسين بسبب أدنى حد
للماء العالي . (يومى ٧، ٢١ من الشهر القمري)



جذب الشمس والقمر في نفس الاتجاه بسبب أعلى ماء عالي
(منتصف الشهر القمري)

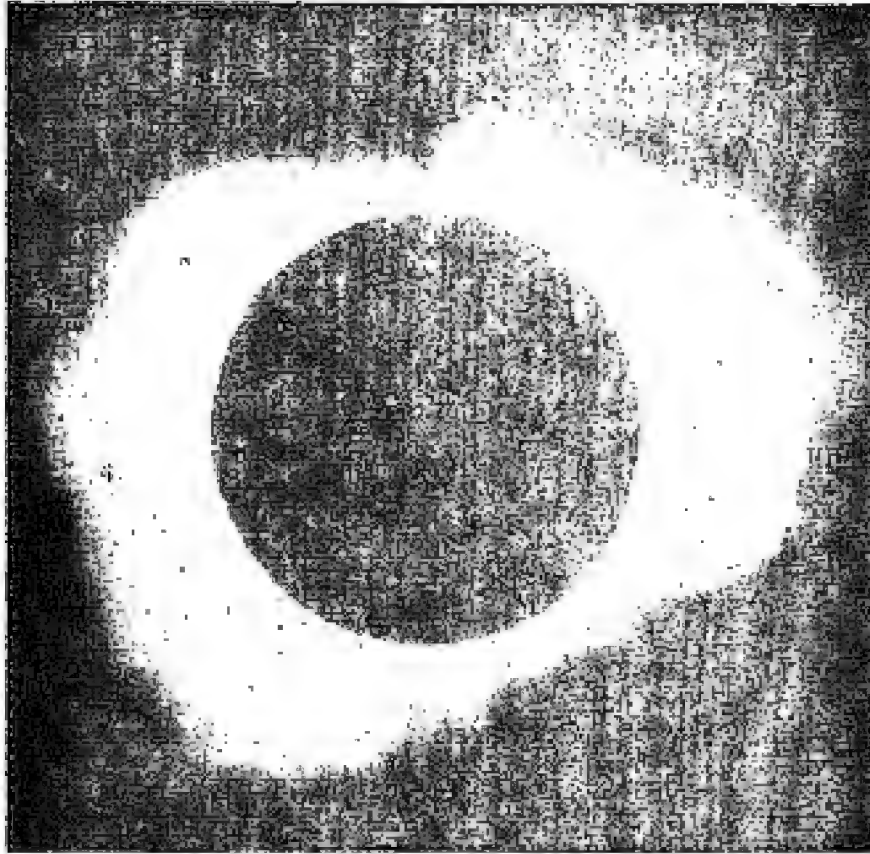
مغطاه بطبقة من الماء ، فانه نتيجة لهذا التجاذب يرتفع سطح الماء عند أ . ب بينما ينخفض عند ج - . وبسبب دوران الأرض اليومى حول محورها حدوث ظاهرة الماء المرتفع عند النقطتين د ، هـ أى مرتين يوميا والماء المنخفض عند ح ، والنقطة المقابلة لها من الناحية الأخرى للكرة أى مرتين يوميا على وجه التقريب .

اسباب الاختلاف في الفرق بين الماء المرتفع والمنخفض :

نلاحظ عندما يكون القمر بدرا كاملا أن الفرق بين مستوى الماء المرتفع والمنخفض يصل إلى أقصى مداه وتكرر نفس الظاهرة حينما يكون القمر محاقا - وبالعكس فإنه حينما يكون القمر في حالة التربيع فإن الفرق بين المستويين المرتفع والمنخفض يكون أضعف ما يمكن .

والسبب في ذلك هو أن التجاذب بين الشمس والأرض يؤثر على حدوث المد والجزر بدرجة أقل من تأثير التجاذب بين القمر والأرض ، وحينما يكون التجاذب المذكور في نفس اتجاه...اه التجاذب بين القمر والأرض فإن المد والجزر يكون أشد ما يمكن ويصل الفرق بين المستويين المرتفع والمنخفض للماء إلى مداه الأقصى ويتم ذلك في حالى البدر الكامل والمحاق كما هو مبين في الشكلين المقابلين .

أما حينما يكون التجاذب بين الشمس والأرض في اتجاه عمودى على اتجاه التجاذب بين القمر والأرض فإن المد والجزر يكون أضعف ما يمكن ويصل الفرق بين المستويين المرتفع والمنخفض للماء إلى حده الأدنى ويتم ذلك في حالة التربيع كما هو مبين في الشكل هـ



شكل بين الشمس والقمر في لحظة الكسوف الكلى - وقف...
شاهد آخر كسوف للشمس يوم ٥ فبراير سنة ١٩٦٢ في بعض
مناطق المحيط الهادى وسيحدث الكسوف الكلى القادم يوم ٢٠
يوليو سنة ١٩٦٣ وسيشاهد في اليابان وألاسكا .

الكسوف والخسوف

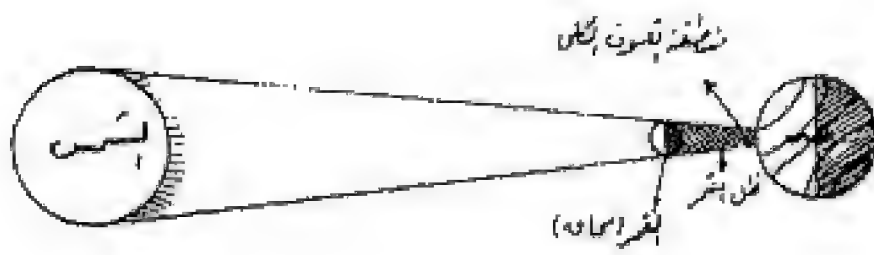
كسوف الشمس :

حينما يـون القمر في وضع المحاق في أول كل شهر شمسي فإنه يقع بين الأرض والشمس ويلاحظ أنه في أشاب الأحيان لا يقع على الخط الواصل بين مركزيهما تماماً ولكن خارج هذا الخط بمسافة صغيرة تتيح لنا رؤية الشمس .

ولكن يحدث في بعض الأحيان أن يقع القمر على الخط الواصل بين مركزى الأرض والشمس تماماً فيحجب حينئذ قرص الشمس تماماً عن منطقة محدودة على سطح الأرض على أن القمر مرعان ما يتحرك نحو الشرق في مساره الشهري حول الأرض وبذلك يعود قرص الشمس الى الظهور تدريجياً .

الكسوف الكلى والجزئى والتلقى :

أ - حينما يحجب القمر قرص الشمس تماماً يقال أن الكسوف كليا ولا يستمر هذا الكسوف في أى منطقة بذاتها سوى لحظات قليلة للغاية ينتشر الظلام خلالها ويمكن تصوير الشمس حينئذ لمشاهدة السنة الذهب المندلعة منها : لذلك ينقل علماء الفلك مناظرهم ومعداتهم والآت المتخصصة ويرحلون الى الأماكن التى ينتظر حدوث الكسوف الكلى



شكل يبين كيفية حدوث الكسوف الكلي على الأرض ويلاحظ
أن المسافة التي يشاهدها هذا الكسوف تكون محدودة للغاية .

بها لانتهاز تلك الفرصة الفريدة والنقاط الصور الخاصة
بها واجراء مختلف التجارب والقياسات التي يحتاجون اليها .
وكثيرا ما تقع تلك الاماكن في عرض المحيطات وحيث
يتعذر اجراء تلك المشاهدات .

ب- حينما يحجب القمر جزءا من قرص الشمس فان الكسوف
يكون جزئيا ويحدث الكسوف الجزئي قبل حدوث الكسوف
الكلي وبعده مباشرة كما يحدث في الاماكن المجاورة للمواقع
التي سيحدث فيها كسوفاً كلياً .

ج- حينما يكون القمر في أبعد مسافته عن الأرض فانه في حالة
توافر الشروط اللازمة لحدوث كسوف لا يتمكن من
حجب قرص الشمس تماما بل تبدو حوله حلقة مضيئة من
قرص الشمس ويقال ان الكسوف حلقي .

كيف تراقب كسوف الشمس :

عند توقع حدوث كسوف شمسي يجب على الراغبين في مشاهدته
حماية أعينهم بالنظر خلال لوح من الزجاج السميك الملون وحيث
يمكن مشاهدة القمر وهو يتحرك بشكل ظاهر نحو الشرق بحيث
تخجب أثناء حركته جزءا من قرص الشمس ويكبر الحجب
المحجوب بانتظام الى أن تختفي الشمس تماما (في حالة الكسوف
الكلي) وباستمرار حركته نحو الشرق يبدأ قرص الشمس المضيء
في الكبر الى أن يعود الى استدارته الكاملة .



شكل يبين كيفية حدوث خسوف القمر .

خسوف القمر :

حينما يكون القمر في وضع البدر في منتصف الشهر القمري فان الأرض تقع بينه وبين الشمس فاذا كان القمر واقعا على الخط الواصل بين مركزي الأرض والشمس تماما فانه في حركته الشهرية حول الأرض لا بد أن يجتاز منطقة شبه الظل ونحروط الظل الناشئين عن اعتراض الكرة الأرضية لاشعة الشمس فحينما يدخل القمر في منطقة شبه الظل فان لونه يبدأ في الانخفاض نتيجة لقلة الاشعة الواقعة عليه وحينما يدخل نحروط الظل فان لونه يصبح نحاسيا داكنا كما يصبح ضوءه شديدا الخفوت الا انه سرعان ما يخرج مرة اخرى الى منطقة شبه الظل ثم خارجها ويعود تسام الاستضاءة كبدر كامل .

الكواكب

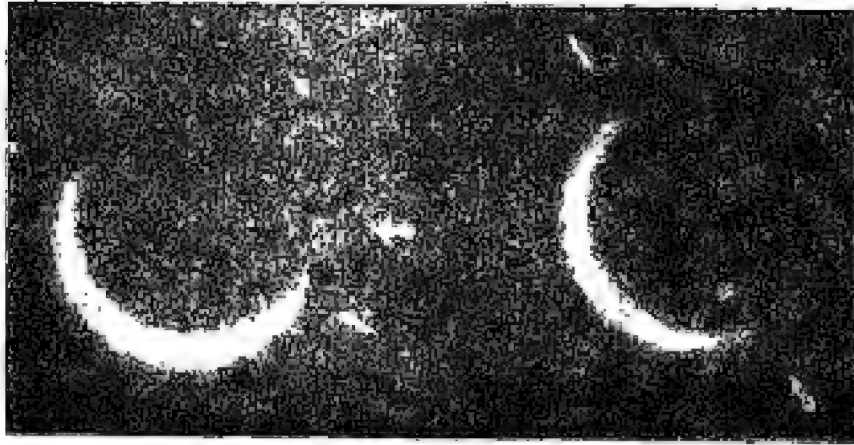
الكواكب هي الأجرام المشابهة للأرض والتي تدور حول الشمس في مسارات بيضاوية وتقع الشمس في بؤرة مشتركة لجميع هذه المسارات . وجميع الكواكب أجسام معتمة لا تشع أى ضوء من ذاتها ولكنها تعكس ضوء الشمس الواقع عليها مثلها مثل القمر - وعدد الكواكب تسعة وتقسم من ناحية البعد عن الشمس إلى قسمين : أ - الكواكب الداخلة وهي الزهرة وعطارد وهي أقرب إلى الشمس من الأرض .

ب - الكواكب الخارجة وهي المريخ والمشتري وزحل وأورانوس ونبتون وبلوتو وهي أبعد عن الشمس من الأرض .

كما تقسم الكواكب من ناحية الحجم إلى قسمين :
أ - الكواكب الصغرى وهي عطارد والزهرة والأرض والمريخ وبلوتو .

ب - الكواكب الضخمة وهي المشتري وزحل وأورانوس ونبتون .

وتدور الكواكب القريبة من الشمس بسرعة كبيرة فيتم عطارد مثلاً دورته حول الشمس في ٨٨ يوماً وتقل سرعة الكواكب في



الزهرة ، وهو أقرب ما يمكن تقريبا الى الأرض ويظهر
على صورة هلال - وكلما يبتعد تخفت ضوءه وتزداد مساحة
الجزء المضيء منه:

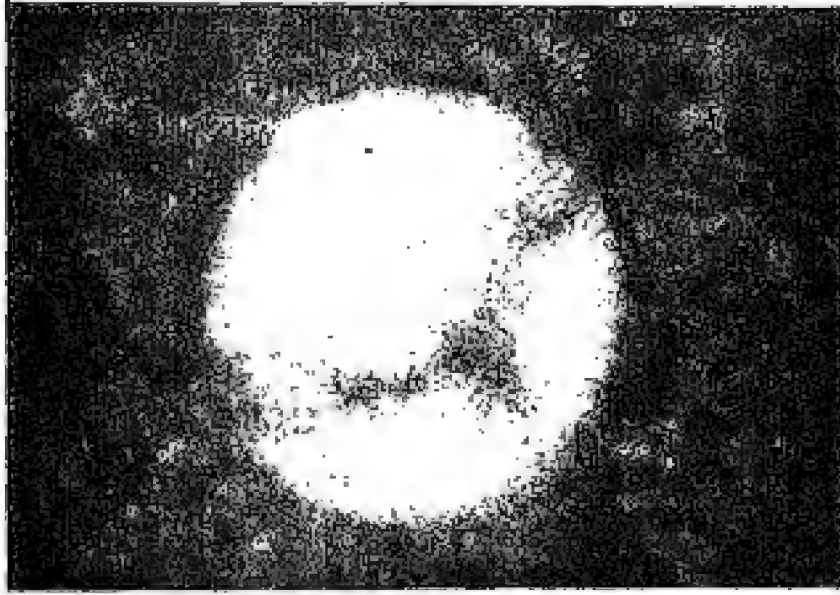
دورانه حول الشمس كلما ابتعد عنها فنجده أن زحل يتم دورته
مثلا كل ٣٠ سنة . ولا نشاهد بالعين المجردة بوضوح سوى أربعة
كواكب وهي :

الزهرة - المريخ - المشترى - زحل .

وسنوجز فيما يلي وصف كل كوكب :

أ - عطارد : هو أقرب الكواكب إلى الشمس إذ يبلغ
بعده عنها ٣٦ مليون ميلا ولذلك لا نتدرك من
رويته بالعين المجردة إذ أنه يغرب عقب غروب
الشمس بمدة قصيرة جدا أو يشرق قبيل
شروقها بتلك المدة القصيرة لذلك يصعب
مشاهدة الضوء المنعكس عليه . ويتم عطاود
دورته حول الشمس في ٨٨ يوم .

ب - الزهرة : هو ألمع جرم في السماء بعد القمر ويمكن تمييزه
بسهولة لشدة لمعانه وهو يشاهد في اتجاه الغرب
عقب غروب الشمس في بعض الشهور وفي
اتجاه الشرق قبل شروق الشمس في الشهور
الأخرى ويختلف لمعانه تبعا لبعده عن الأرض ،
ويتراوح هذا البعد بين ٢٦ مليون ميل ، ١٦٠
مليون ميل وقد حاول العلماء الروس إطلاق
أحد الصواريخ إليه في شهر مارس عام ١٩٦١
الا أنهم لم يتمكنوا من تتبع هذا الصاروخ
لتوقف أجهزته اللاسلكية عن الإرسال .



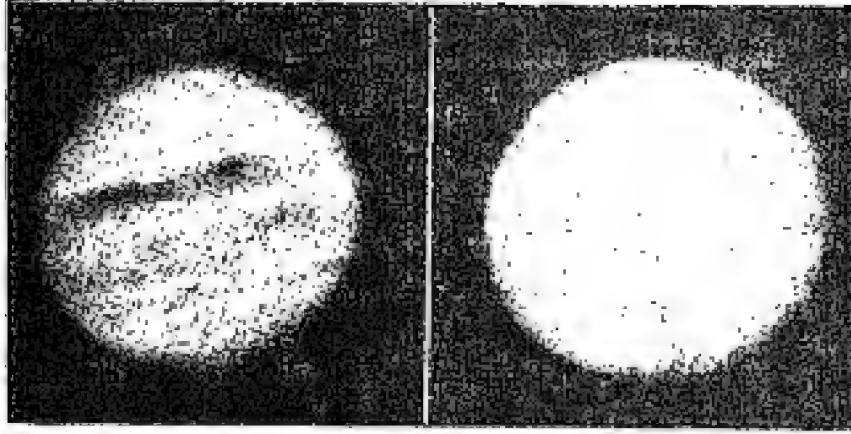
المريخ ، ويشاهد الغطاء الثلجي الموجود عند القطب والسدى
يزداد أو ينقص حجمه مع الفصول المختلفة . ويرجح بعض العلماء
أن النباتات تنمو وتزداد على المريخ مع ذوبان الثلج .

ويتم الزهرة دورته حول الشمس في ٢٢٥ يوم
وتحيط به سحب كثيفة تجعل من المتعذر
مشاهدة سطحه .

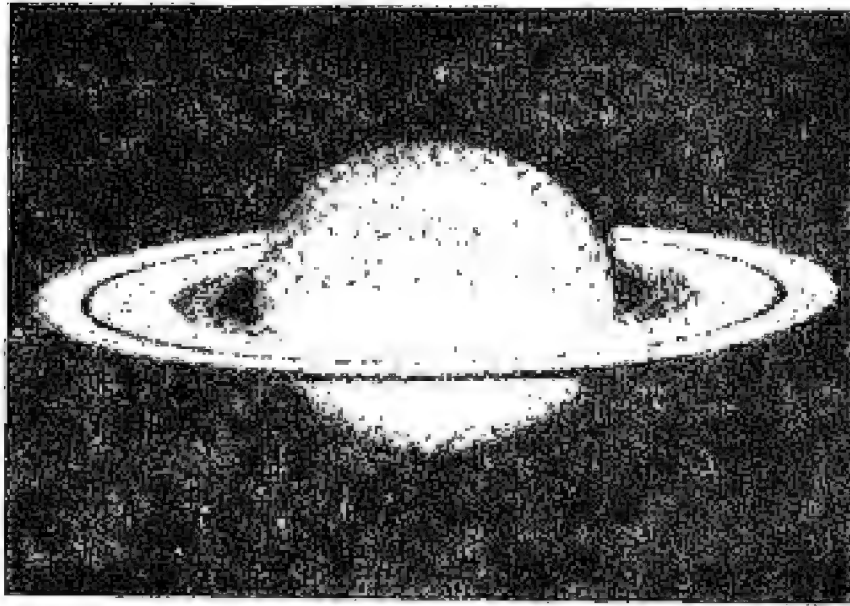
ويشابه الزهرة الأرض من ناحية الحجم كما أن درجة الحرارة
عليه مرتفعة للغاية نتيجة لشدة قربه من الشمس .

ج - المريخ : يعتبر المريخ أشبه الكواكب بالأرض وهو
أصغر منها قليلا ويتراوح بعده عنها بين ٤٩
مليون ميل ، ٢٣٥ مليون ميل . ويمكننا
التعرف على المريخ بلونه المائل للأحمرار .
وأهم ما يجب أن نعلمه عن المريخ هو أنه عند
مراقبة هذا الكوكب وتصويره بالاجهزة
الفلكية الدقيقة تبين العلماء تغير صورة
سطحه من فصل الى آخر كما شاهدوا بعض
القنوات المتخلطة الموجودة على سطحه ولم
يتفقوا بعد على تفسير موحد لهذه الظواهر .
ودرجة الحرارة على المريخ منخفضة للغاية
بالنسبة للأرض وذلك لبعده عن الشمس
وأقصى درجة حرارة تحدث على سطح
المريخ هي ٣٠° م أما أقل حرارة فإنها تصل
الى - ٢٠٠° م .

د - المشتري : هو المع الأجرام السماوية بعد الزهرة كما أنه



المشتري . اضمخم الكواكب ، وتشاهد أحزمة من السحب
تحيط به وتتغير أشكالها على الدوام :



يعتبر زحل مع حلقاته العجيبة من أجمل المناظر الفلكية التي
تشاهد خلال التلسكوب :

أضخم الكواكب اذ يبلغ نصف قطره ٤٤٣٥٠ ميل ويبعد المشترى عن الشمس ٤٨٤ مليون ميل ويتم دورته حولها كل ١٢ سنة — ويبلغ عدد الأقمار التي تدور حول المشترى ١٢ قمرا وأشهرها الاقمار الاربعة التي يمكن رؤيتها في خط واحد معه بواسطة أى منظار مقرب (وكانت هذه الاقمار من أولى الوسائل التي اتبعت في إيجاد سرعة الضوء).

هـ — زحل : هو أكبر الكواكب بعد المشترى ويميز بلونه المائل للاصفرار ويبلغ بعده عن الشمس ٨٨٧ مليون ميل ويتم دورته حولها كل ٣٠ سنة تقريبا — ويتميز زحل بالحلقات التي تحيط به والتي يمكن مشاهدتها بواسطة أى منظار متوسط — ولم يتفق العلماء بعد على تفسير لهذه الحلقات ولكن يغلب أنها نتيجة دوران عدد كبير من التوابع الصغرى بسرعة كبيرة حول الكوكب مما يجعلها تبدو كحلقة مستمرة — هذا ويبلغ عدد الاقمار الكبرى التي تدور حول زحل ٩ أقمار .

و — اورانوس : هو أحد الكواكب الكبرى ولكنه يبدو شديدا الخافت نتيجة لبعده الكبير عن الشمس

(١٧٨٤ مليون ميل) - ولا يمكن رؤية
اورانوس بالعين المجردة الا في أحوال قليلة
للمغاية .

ز - نبتون : هو أحد الكواكب الكبرى ولكن لا يمكن
رؤيته بالعين المجردة على الإطلاق لشدة بعده
عن الشمس (بعده عن الشمس ٢٧٩٥ مليون
ميل - نصف قطره ١٦٠٠٠ ميل) .

ح - بلوتو : هو أحدث الكواكب اكتشافاً إذ لم يكتشف
سوى عام ١٩٣٠ وقد تنبأ علماء الفلك بوجوده
وبعده عن الشمس بواسطة المعادلات
الرياضية ثم بدأ البحث الدقيق عنه بالتصوير
الفوتوغرافي للمناطق المتوقعة وجوده .
إلى أن تم اكتشافه . وهو كوكب صغير (أصغر
من الأرض) ويبعد عن الشمس ٣٦٧٥ مليون
ميل . ويبلغ قطره ١٨٠٠ ميل ويتم دورته
حول الشمس كل ٢٤٨ سنة .

هل هناك حياة على الكواكب الأخرى :

لقد سأل علماء الفلك أنفسهم هذا السؤال منذ مئات السنين -
وتمكننا الآن أن نقطع بأنه لا توجد أي حياة من نوع الحيتان
الموجودة على الأرض في كوكبي عطارد والزهرة - لشدة درجة

الحرارة هناك نتيجة لقربهما من الشمس وفي الكواكب « المشترى - زحل - اورانوس - نبتون - بلوتو » وذلك لشدة البرودة فيها نتيجة لبُعدها عن الشمس ، هذا بجانب ما ثبت من عدم وجود هواء جوى مشابه لغلافنا الجوى في هذه الكواكب :

يبقى المريخ الذى يبلغ بعده عن الشمس ١٤٢ مليون ميل والذى وجد أن درجة الحرارة به تتراوح بين 30°م ، - 200°م كما ثبت وجود بعض الغازات التى تسمح بالحياة فوق سطحه وقد فسر بعض العلماء القنوات التى تشاهد على سطحه بأنها من صنع أفراد يعيشون عليه .

كما فسروا اختلاف ألوان سطحه فى الفصول المختلفة بأنفسه نتيجة للمزروعات التى تزرع على السطح فى الفصول الدافئة التى يذوب فيها الجليد - ولكن رغم كل ذلك يرجح معظم العلماء حالياً عدم وجود حياة مشابهة لحياتنا فى المريخ وذلك لتفاوت درجات الحرارة ولقلة الغازات المحيطة به - ولن نحصل على أجابة شافية تماماً لسؤالنا الا عند إرسال أحد الصواريخ الحبارة للدوران حول المريخ وتصويره أو للهبوط عليه واكتشاف طبيعة الحياة فيه وسوف يتم ذلك فى السنوات القليلة المقبلة .

أما الكواكب التابعة لنجوم أخرى غير الشمس فمن المؤكد منطقياً وجود حياة على عدد كبير منها .

النجوم

النجوم اجسام ملتهبة تشع الضوء والحرارة مثل الشمس وتنتظم في عوالم نجمية يحتوى كل عالم منها على عدة ملايين منها - ويتراوح حجم النجوم بين الحجم الصغير الذى لا يزيد عن حجم الأرض (نصف القطر حوالى ٤٠٠٠ ميل) والحجم المتوسط الذى يساوى حجم الشمس (نصف القطر ٤٣٣,٠٠٠ ميل) والحجم الضخم مثل نجم ابط الخوزاء الذى يبلغ نصف قطره حوالى ١٠٠,٠٠٠,٠٠٠ ميل - ويختلف لون النجم باختلاف درجة حرارة سطحه فالنجوم الحمراء هي أقل النجوم حرارة (ابط الخوزاء) والنجوم الصفراء هي النجوم المتوسطة الحرارة (الشمس) والنجوم الشديدة البياض هي أشد النجوم حرارة (تابع الشعرى اليمانية) .

وهناك بعض النجوم التى يتغير لمعانها تغيرا دوريا فيزداد لمعانها لفترة محدودة ثم تعود الى الخفوت ثم الى اللمعان وهكذا وتسمى هذه « النجوم المتغيرة » مثل النجم المسى الغسلول .

وكثيرا ما يزداد لمعان أحد النجوم ازديادا كبيرا لفترة محدودة يعقبها انفجار النجم واختفاؤه تماما - كما يشاهد بعض الاحيان ظهور أحد النجوم الجديدة وانضمامه الى أسرة النجوم .

فالنجوم في حركة دائمة صاحبة فيها الانفجار وفيها الاندثار وهى تشع جميع انواع الاشعاعات وتبعث الذرة والدفع والحياة الى ملايين الملايين من الكواكب التى تدور حولها .

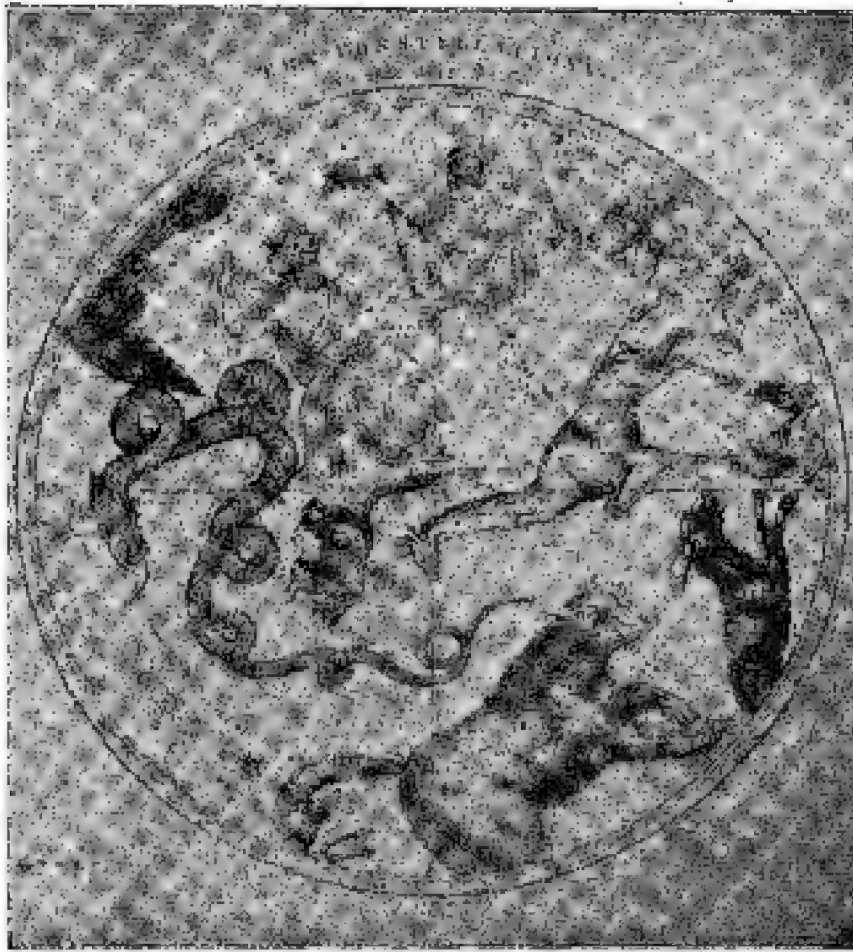
الفرق بين النجوم والكواكب :

الفرق الأساسي بين النجوم والكواكب هو ما ذكرناه من أن النجوم أجسام متهبة بينما الكواكب أجسام معتمة. تعكس الضوء الساقط عليها من النجوم القريبة منها - ويتبع كل نجم في الأغلب عدد من الكواكب تدور حوله . وقد نشأ بعض ألوان الحية...اه على بعض هذه الكواكب تبعاً للظروف الطبيعية العامة التي تحيط بها .

وهناك طريقتين للتمييز بين النجوم والكواكب . :

- أ - عن طريق مراقبة الضوء المنبعث من الجسم فالنجم يشع ضوءاً متألثاً أما الكوكب فيعكس ضوءاً ثابتاً .
- ب - عن طريق مراقبة موقع الجسم بالنسبة للنجوم المجاورة إذ أن موقع الكوكب يختلف من يوم الى آخر بالنسبة للمواقع الثابتة للنجوم .

لمعان النجوم : يختلف لمعان النجم الظاهري تبعاً لبعده عن الأرض ولشدة الضوء المنبعث منه - ويبلغ عدد النجوم التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة ٤٨٥٠ نجماً بينما يبلغ العدد الكلي للنجوم التي أدمكن رؤيتها بالمناظير ملايين الملايين من النجوم - وللمع النجوم التي نشاهدها من الأرض هو النجم « الشعري البمانية » إلا أنه ليس أقرب النجوم من الأرض وترجع شدة لمعانه الى شدة الضوء المنبعث عنه بالإضافة الى قربه الى حد ما من



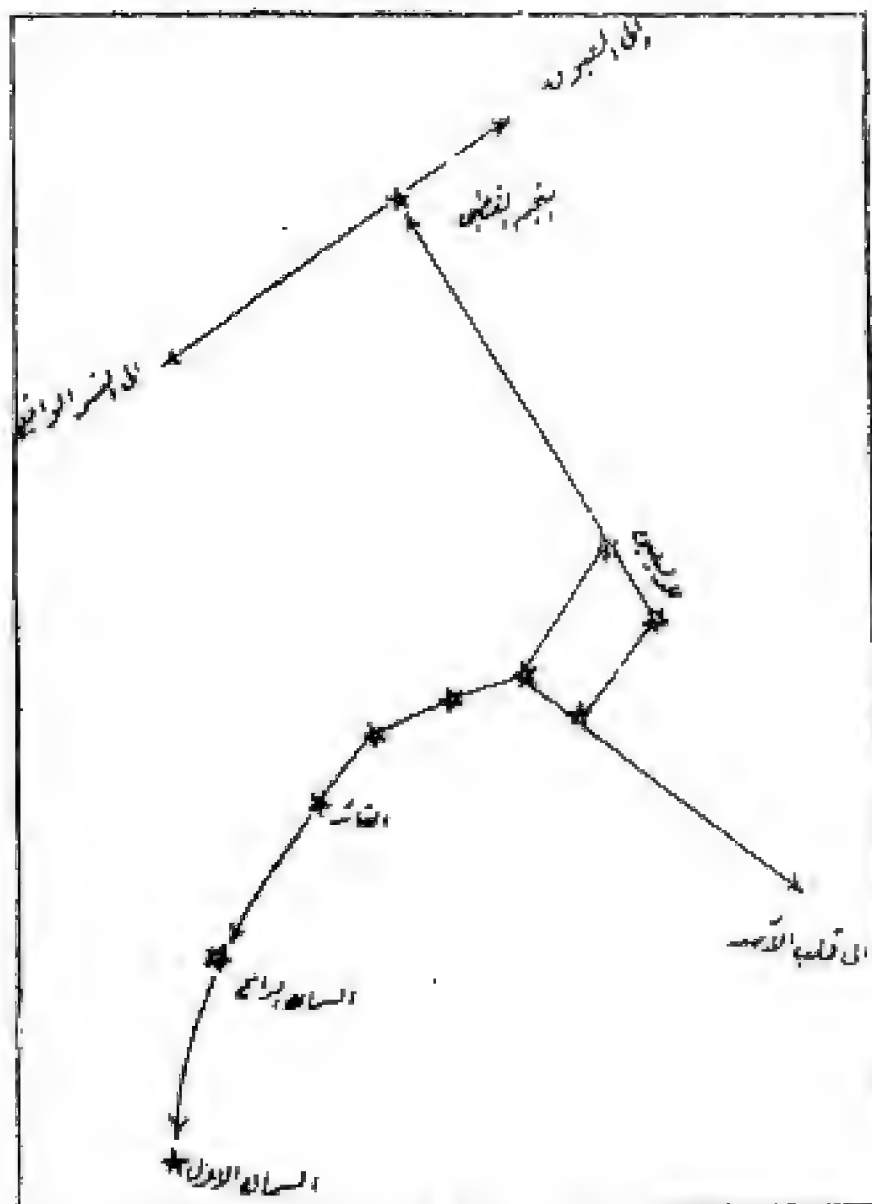
بعض المجموعات النجمية كما تخيلها القدماء ، مجموعة من
الآدميين والحيوانات والخرافات والأساطير .

الأرض أما أقرب النجوم الى الأرض فهو
النجم « أ قنطورس » ويبلغ بعده عن الأرض
حوالى ٢٥ مليون مليون ميل ويستغرق الضوء
أربعة سنوات كاملة للوصول منه الى الأرض
ويأتى ترتيب لمعانه الظاهرى فى المكان الثالث
بعد الشعرى اليمانية وسهيل اليمين .

هذا وكلما استخدمنا منظارا فلكيا أكبر حجما كلما تمكننا من
رؤية عدد أكبر من النجوم التى لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة أو
المنظار المتوسطة وأكبر منظار فلكى هو منظار جبل بالوميسار
بالولايات المتحدة الأمريكية اذ يبلغ قطره ٢٠٠ بوصة (حوالى
خمس أمتار) .

أسماء النجوم :

كان العرب أكثر القدماء اهتماما بتسمية النجوم وما زالت
الأسماء التى أطلقوها على النجوم مستعملة حتى الآن فى جميع
اللغات ويأتى بعد العرب الاغريق . وبالطبع لم تتم تسمية جميع
النجوم اذ اقتضرت التسمية على النجوم اللامعة والهامة أما بقية
النجوم فتعرف بالنسبة للمجموعات التى تتبعها - وقد تخيل
القدماء قصصا وهمية وأساطير متعددة تحدث فى السماء وأطلقوا
الأسماء تبعا لذلك على مجموعات النجوم المختلفة ولا تساعد الأسماء
التي أطلقوها فى التعرف على شكل المجموعة أى مساعدة فى مجموعة



مجموعة الدب الأكبر والنجوم الواقعة حولها

الثور مثلا لا تشابه ثورا حقيقيا وكذلك مجموعة المسرأة المسلسلة
والعذراء والذئب الأكبر والكلب الأكبر والتوأمن والسرطان
والحميل و لا تحت بأى صلة للأسماء المطلقة عليها .

ويطلق على ألمع نجوم فى المجموعة اسم المجموعة والذى يليه ب
المجموعة ثم ج . د . هـ . الخ . فالنجم الشعري المانية مثلا هو
ألمع نجوم الكلب الأكبر ولذلك يسمى أ الكلب الأكبر والنجم
المرزم ثالث نجوم مجموعة الجبار ولذلك يسمى ج الجبار .

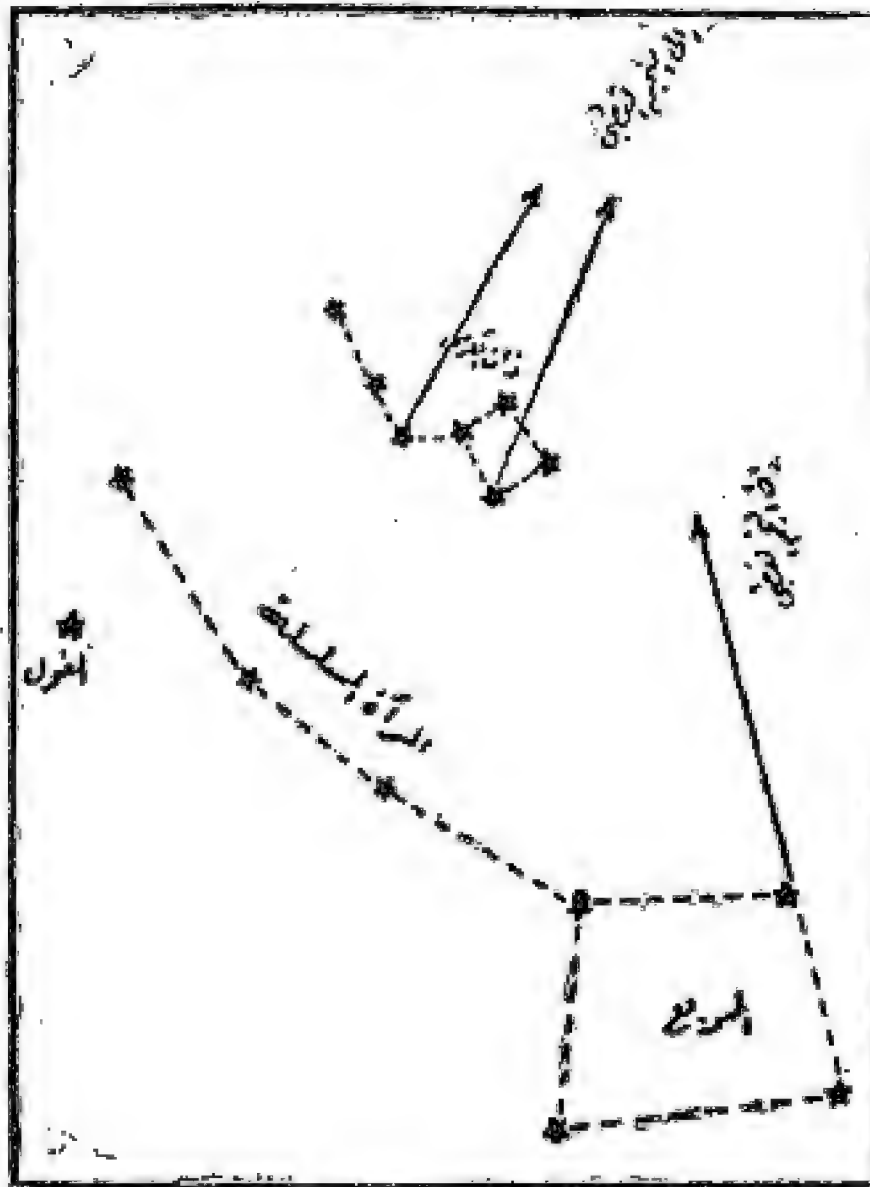
المجموعات النجمية :

سنة تنص فى الحديث على المجموعات النجمية التى يسمى
اكتشافها خلال الليل ونأتى نتعرف بواسطتها على النجوم الهامة
وهى :
الذئب الأكبر - الكرسي - الجبار - المربع - المرأة المسلسلة .

الذئب الأكبر :

هذه المجموعة من أشهر المجموعات النجمية وتتألف بصفحة
أساسية من أربعة نجوم تكون شكلا رباعيا يرمز الى جسم الذئب
وثلاثة نجوم ترسمه منحنيًا تمثل ذيل الذئب ويمكن رؤية هذه
المجموعة بسهولة عند النظر فى اتجاه الشمال وتعرف منها على
النجوم الآتية : -

أ - عند رسم خط يمر خلال الدليلين كما فى الرسم ومده
على استقامته نصل الى النجم القطبي .



مجموعة الكرسي والمربع والمرأة المسلسلة

ب - من النجم القطبي نرسم خط عمودي على اتجاه الدليلين فنصل إلى النجم العيوق على بعد 45° من النجم القطبي إذا كان الخط في عكس اتجاه الدليل أما إذا كان الخط في نفس اتجاه الدليل فأننا نصل إلى النجم النسر الواقع .

ج - عند مد المنحنى الممثل للدليل نصل إلى النجم السماء الرامح وإذا - واصلنا الامتداد فأننا نصل إلى النجم السماء الأعزل .

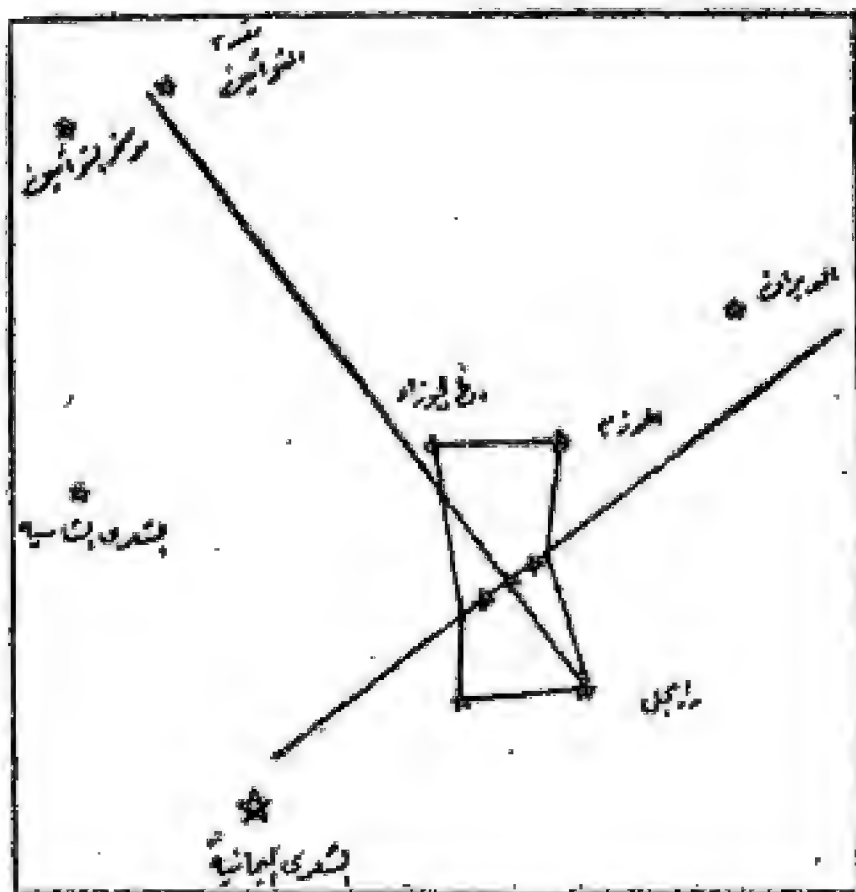
د - عند مد الخط الواصل بين النجمين المقابلين للدليلين نصل إلى النجم قلب الأسد .

الكروسي :

هي المجموعة التي يشبه شكلها شكل الرقم 4 أو حرف ٧٧ باللغة الانجليزية وتقع في الناحية المضادة لناحية الدب الأكبر بالنسبة للنجم القطبي وتنحصر أهميتها في السهولة التي يمكننا التعرف عليها بها لشدة وضوح شكلها وتعرف منها على النجمين الحامين الاثنين :

أ - عند تنصيف الزاويتين المحصورتين في شكل المجموعة فان المنصفين يتقاطعان بالقرب من النجم القطبي .

ب - عند رسم منحنى من النجم العيوق مارا تحت المجموعة فأننا نصل إلى النجم « الطائر » .



مجموعة الخبار والتجوم الواقعة حولها

الجبار : تعتبر مجموعة الجبار أهم مجموعة في السماء لكثرة النجوم الالامعة التي تحتويها والتي تقع بالقرب منها وتتكون المجموعة من أربعة نجوم ترسم شكل شبه منحرف وثلاثة نجوم في خط واحد في وسط الشكل وتمثل حزام الجبار كما يوجد تحت هذا الخط سحابة مضيئة تمثل سيف الجبار - وتحيط بمجموعة الجبار مجموعة الثور من الناحية اليمنى ومجموعات التوأمن والكلب الأصغر والكلب الأكبر من الناحية اليسرى .
ونتعرف من مجموعة الجبار على النجوم الآتية : -

أ -ابط الحوزاء : وهو نجم مائل للاحمرار ويكسبون أحد أركان شبه المنحرف العليا .

ب - المـ رزم : وهو الركن المجاور لابط الحوزاء .

ج - رجل الجبار : وهو الركن الثالث السفلي في شبه المنحرف وهو ألمع نجوم المجموعة .
ولو أن اسمه ب الجبار .

د - الدبران : وهو أ الثور ونصل اليه بمد الخط الممثل للحزام في اتجاه الشمال الشرقى .

هـ - أءب التوأمن : ونصل اليهما برسم خط من رجل الجبار خلال مركز شبه المنحرف .

و - الشعري الشامية : وهو يقع بالقرب من امتداد الخط الواصل من المرزم الى أبط الجوزاء .

ز - الشعري البمانية : ونصل اليه بمد الخط الممثل للحزام الى الجنوب الغربى وهو ألمع نجم فى السماء.

الرابع والمرأة المتسلسلة :

إذا رسمنا خطا من النجم القطبى مارا بالقرب من مجموعة الكرسى فاننا نصل الى مجموعة المربع أو القوس الأعظم وتتكون من أربعة نجوم على شكل مربع تقربى وتتصل بهذه المجموعة مجموعة المرأة المتسلسلة المكونة من ثلاثة نجوم فى خط واحد تقريبا تحت مجموعة الكرسى ويقع بالقرب من المرأة المتسلسلة النجم الغول وهو أشهر النجوم المتغيرة المعان .

النجم القطبى :-

يمكننا التعرف على النجم القطبى باحدى الطرق الثلاثة الآتية :-

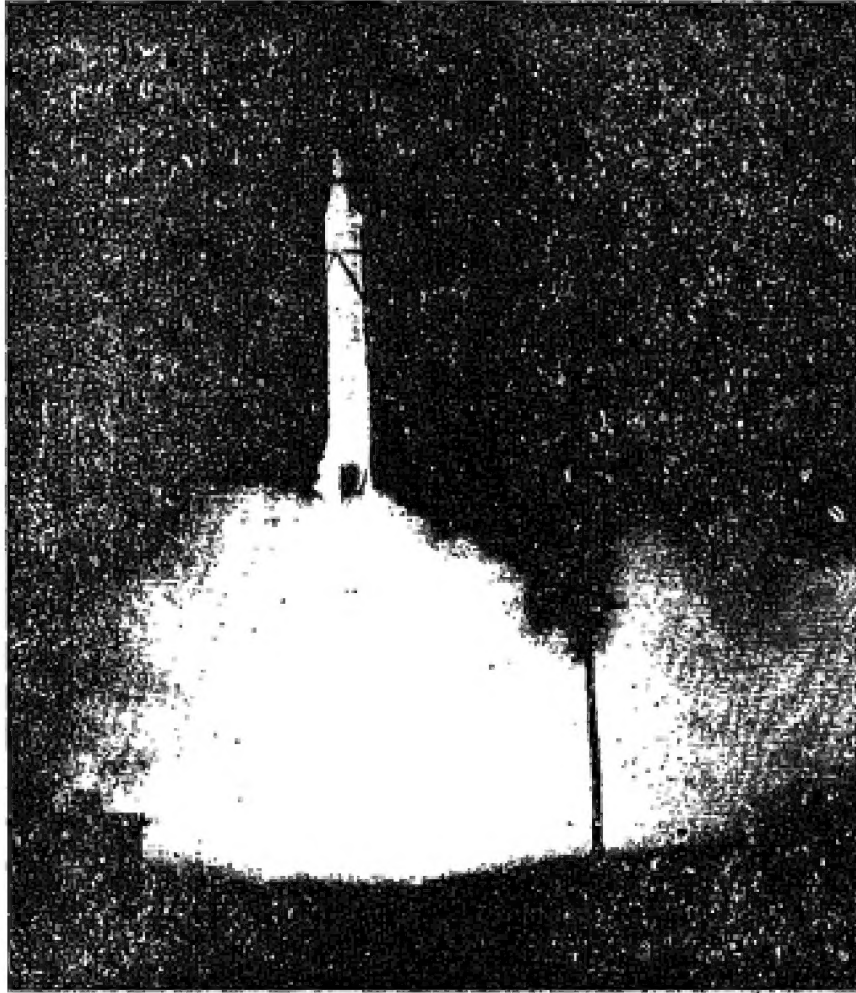
أ - موقعه بالنسبة لمجموعة الدب الأكبر .

ب - موقعه بالنسبة لمجموعة الكرسي .

ج - بالنظر في اتجاه الشمال على ارتفاع يساوى عرض المكان .

وتنحصر أهمية النجم القطبي في التعرف على اتجاه الشمال بواسطته وبالتالي يمكن تحديد اتجاه السير بالتقريب وكذلك اتجاه أى عرض بالنسبة له كما يمكن تحديد عرض المكان بقياس زاوية ارتفاع النجم القطبي .





صاروخ أمريكي وهو ينطلق حاملا إلى الفضاء قمر صناعي
يحتوى على الآلات والأجهزة الدقيقة اللازمة لأجراء الارصاد
والقياسات الفلكية . إن الصواريخ والأقمار الصناعية هي التي
ستصنع مستقبل الفلك .

نظرة الى المستقبل

أجملنا فيما سبق ملخصا للمبادئ الأولية في الفلك التي يجب أن يعلمها كل فرد - ويحتاج الفلك هذه السنوات أخطر مراحله اذ أصبح العلماء يستخدمون التلسكوبات الالكترونية وهي عبارة عن اجهزة استقبال لاسلكية على جانب كبير من الحساسية وتتصل بهوائيات ضخمة وقد تمكنوا بواسطتها من اكتشاف مصادر عديدة للإشعاع والارسال اللاسلكي بعضها في عالمنا النجمي والبعض الآخر على مسافة مئات الملايين من السنوات الضوئية مما يتعذر معه رؤية هذه المصادر بأقوى المناظير العادية. ويأمل العلماء التحقق بواسطتها من التاريخ القديم للكون ومن كيفية نشأته وتطوره كما يأملون اكتشاف وجود المدنية في أي كوكب من الكواكب النائية التابعة لبعض نجوم الطريق اللبني الأخرى وذلك باستقبال الاشارات اللاسلكية التي قد يكون سكان هذه الكواكب يرسلونها الى الارض والرد عليها .

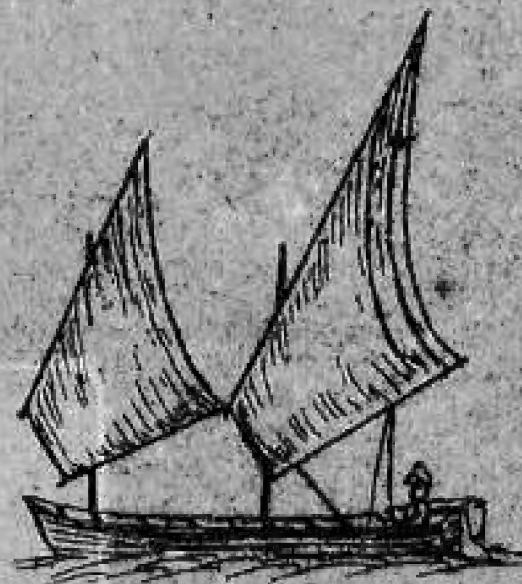
كما يقوم العلماء باطلاق الصواريخ المجهزة بالالات والمعدات الدقيقة للطيران حول الكواكب والقمر وتصويرها والحصول على القياسات العلمية اللازمة لمعرفة طبيعة هذه الاجرام ويتوقعون ارسال بعض المستكشفين في السنوات القليلة المقبلة للهبوط على هذه الاجرام ثم العودة منها .

ان المستقبل مليء بالاحتمالات الهائلة التي لا شك أنها ستتحقق .

Biblioteca Alexandrina



0240578



التن - م. م. م. م.